



ОКПД2 26.51.70

ТН ВЭД 9032 89 000 0

Многофункциональный универсальный контроллер «Saturn-PLC»

Руководство по эксплуатации Часть 7. Работа в режиме «4 теплорегулятора»

ЕСАН.426469.019РЭЗ

Версия ПО 3.5

Редакция от 06.04.2022



©МНПП САТУРН, 2022

СОДЕРЖАНИЕ

1	Указания мер безопасности.....	4
2	Режим «Отопление»	4
2.1	Поддержание температуры подающем трубопроводе отопления.....	6
2.2	Ограничение температуры в обратном трубопроводе теплосети.....	6
2.3	Ограничение температуры в подающем трубопроводе теплосети	7
2.4	Работа в режиме «Отопление»	7
3	Режим «ГВС».....	10
3.1	Работа в режиме «ГВС»	11
4	Настройка регулятора температуры	14
4.1	Пункт меню «Терморегулятор»	15
4.1.1	Пункт меню «Система регулирования»	15
4.1.2	Пункт меню «Параметры»	16
4.1.2.1	Пункт меню «Уставка температуры»	16
4.1.2.2	Пункт меню «Управление клапаном».....	25
4.1.2.3	Пункт меню «Заводские установки»	28
4.1.3	Журнал событий.....	29
4.1.3.1	Пункт меню «Текущие события»	29
4.1.3.2	Пункт меню «Все события»	30
4.1.4	Сервисное меню	31
4.1.4.1	Пункт меню «Отключить СО»	31
4.1.4.2	Пункт меню «Отключить ГВС»	32
4.1.4.3	Пункт меню «Юстировка клапана»	32
4.1.4.4	Пункт меню «Ограничение задания»	33
4.2	Рабочий календарь.....	34
4.2.1	Пункт меню «Праздничные дни»	34
4.2.2	Пункт меню «Рабочие дни»	35
4.2.3	Пункт меню «Входные дни»	35
4.3	Настройки контроллера	36
4.3.1	Пункт меню «Дата и время»	36
4.3.1.1	Пункт меню «Установить».....	37
4.3.1.2	Пункт меню «Получить автоматически»	37
4.3.1.3	Пункт меню «NTP сервер»	38

4.3.1.4 Пункт меню «Часовой пояс»	38
4.3.2 Пункт меню «Настройка датчиков»	38
4.3.2.1 Пункты меню «Т1 – Т5»	39
4.3.2.2 Пункт меню «AI1 – AI2»	43
4.3.3 Пункт меню «Настройка Ethernet»	45
4.3.3.1 Пункт меню «Получить IP автоматически»	46
4.3.3.2 Пункт меню «IP адрес»	46
4.3.3.3 Пункт меню «Маска подсети»	46
4.3.3.4 Пункт меню «Основной шлюз»	47
4.3.3.5 Пункт меню «DNS сервер»	47
4.3.4 Пункт меню «Настройка Modbus»	47
4.3.4.1 Пункт меню «Адрес Modbus»	48
4.3.4.2 Пункт меню «Скорость RS485»	48
4.3.5 Пункт меню «Обновление ПО»	49
4.3.6 Пункт меню «Смена ПО»	50
4.3.7 Пункт меню «Экран и клавиатура»	52
4.3.7.1 Пункт меню «Пароль на вход в меню»	53
4.3.7.2 Пункт меню «Яркость экрана»	53
4.3.7.3 Пункт меню «Снижать яркость экрана»	54
4.3.7.4 Пункт меню «Звук при нажатии»	54
4.3.7.5 Пункт меню «Тип экрана»	55
4.3.8 Пункт меню «Об устройстве»	55
5 Порядок работы	56
5.1 Основной экран	56
5.2 Просмотр состояния интерфейсов, входных и выходных сигналов	56
5.3 Просмотр состояния входных и выходных сигналов	57
5.4 Индикация режима «Отопление»	60
5.5 Индикация режима «ГВС»	62
Приложение А. Настройка управления регулирующим клапаном	64

Настоящая часть 8 руководства по эксплуатации содержит сведения для правильной настройки режимов работы и работы многофункционального универсального контроллера «Saturn-PLC» (далее - контроллер) в режиме «4 теплорегулятора» с встроенным программным обеспечением **версии 1.3** и выше.

1 Указания мер безопасности

Внимание! Контроллер содержит цепи с опасным для жизни напряжением 230 В, 50 Гц.

Подключение внешних разъемов контроллера производить только при снятом напряжении питания. Запрещается работа со снятой крышкой корпуса.

Замену встроенного элемента питания контроллера производить только при снятом напряжении питания.

При пусконаладочных работах и эксплуатации необходимо руководствоваться следующими документами:

- «Правила устройства электроустановок» (ПУЭ);
- «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок» (ПОТЭУ);
- «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей»;
- действующими на предприятии инструкциями по охране труда, технике безопасности и пожарной безопасности.

К эксплуатации контроллера допускаются лица, имеющие необходимую квалификацию, изучившие руководство по эксплуатации, прошедшие инструктаж по технике безопасности на рабочем месте.

2 Режим «Отопление»

Контроллер содержит четыре независимых канала регулирования температуры. Каждый из каналов регулятора может работать как в режиме «Отопление», так и «ГВС». Системы отопления могут быть как закрытой (рисунок 1), так и открытой (рисунок 2). Контроллер не управляет работой циркуляционных насосов.

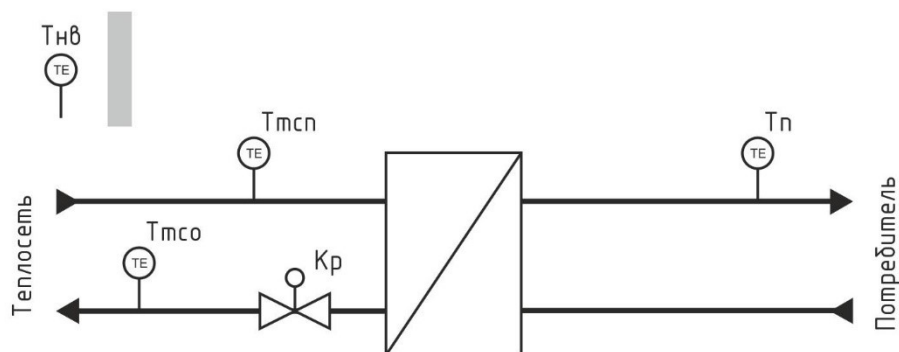


Рисунок 1 – Пример схемы «Независимое отопление»

В закрытой системе контуры теплосети и потребителя разделены, нагрев воды происходит за счет теплообменника.

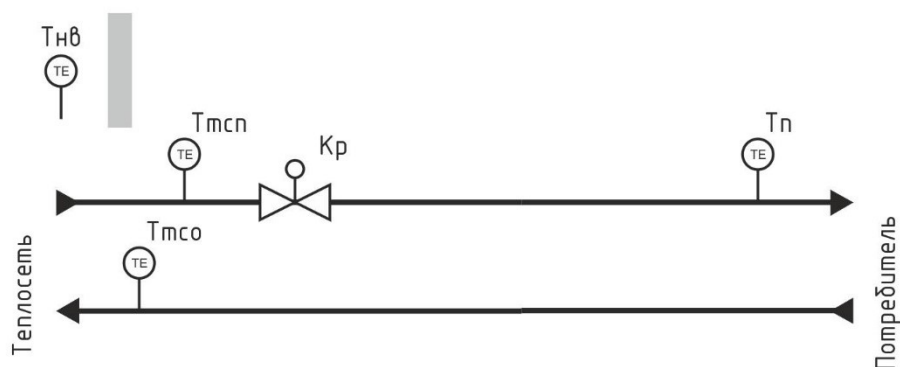


Рисунок 2 – Пример схемы «Зависимое отопление»

В открытой системе контуры теплосети и потребителя соединены, нагрев воды происходит за счет смешения теплоносителя сети и контура потребителя.

$T_{н\theta}$ – датчик температуры наружного воздуха;

T_n – датчик температуры воды подачи;

$T_{тсп}$ – датчик температуры воды подачи теплосети;

$T_{тсо}$ – датчик температуры воды обратной теплосети;

K_p – клапан регулирующий

Структурная схема закрытой системы «Отопление» приведена на рисунке 3. На схеме расположены 4 независимых канала регулирования температуры воды на выходе систем отопления, подключенных к одной теплосети.

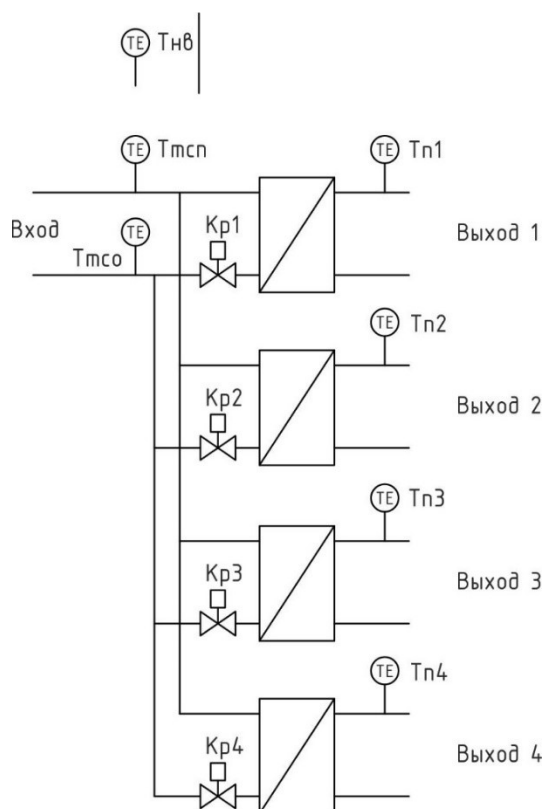


Рисунок 3 - Структурная схема закрытой системы «Отопление»

2.1 Поддержание температуры подающем трубопроводе отопления

Регулятор в контуре «Отопление» производит автоматическое поддержание температуры воды у потребителя T_p (температуры подачи) в соответствии с температурным (погодным) графиком при помощи изменения положения задвижки K_p с электроуправлением. Температурный график $T_p = f(T_{нв})$ является функцией, описывающей зависимость температуры подачи отопления T_p от температуры наружного воздуха $T_{нв}$. График задается пятью точками. Между точками график линейный (рисунок 4).

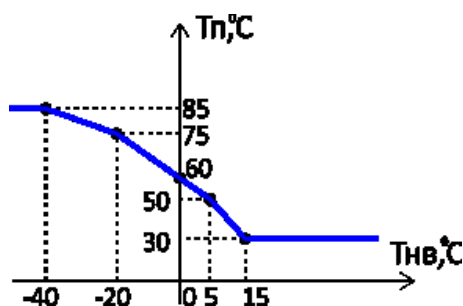


Рисунок 4 - Температурный график $T_p = f(T_{нв})$

График регулирования температуры будет автоматически изменён при включении коррекции: сдвиг вверх или вниз на заданное постоянное значение температуры в зависимости от времени (постоянно, по нерабочим дням, по дням недели, по дню и ночи), а также при включении ограничения температуры в обратном трубопроводе теплосети или ограничении температуры в подающем трубопроводе теплосети.

2.2 Ограничение температуры в обратном трубопроводе теплосети

Регулятор может выполнять функцию ограничения температуры $T_{тсо}$ в обратном трубопроводе теплосети. Это необходимо для исключения перегрева обратной сетевой воды. Ограничение температуры воды, возвращаемой в тепловую сеть, производится по графику максимально допустимой температуры $T_{тсо} = f(T_{нв})$ в обратном трубопроводе. График задается пятью точками. Между точками график линейный (рисунок 5).

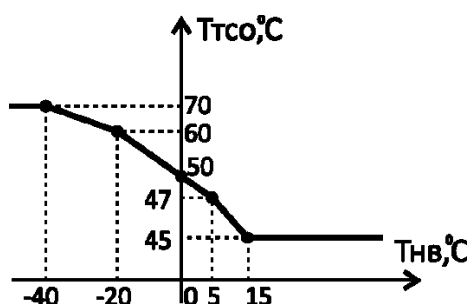


Рисунок 5 - Температурный график $T_{тсо} = f(T_{нв})$

В случае превышения обратной температуры $T_{тсо}$ над заданным графиком максимальной температуры $T_{тсо} = f(T_{нв})$ регулятор переключается на ее регулирование с целью

недопущения перегрева воды, возвращаемой в тепловую сеть. В этом случае, новое значение уставки температуры подачи T_p вычисляется по формуле:

$$T_p = T_p - (T_{тсо} - f(T_{тв})) \cdot K$$

где T_p – уставка температуры подачи отопления по графику $T_p = f(T_{тв})$;

$T_{тсо}$ – текущее значение температуры обратной сетевой воды;

$f(T_{тв})$ – значение максимальной температуры в обратном трубопроводе (по графику).

Коэффициент K определяет степень влияния превышения температуры в обратном трубопроводе теплосети на уставку T_p температуры подачи. При значении $K = 0$ ограничение температуры в обратном трубопроводе не производится.

2.3 Ограничение температуры в подающем трубопроводе теплосети

Регулятор может выполнять функцию ограничения температуры $T_{тсп}$ в подающем трубопроводе теплосети. Это позволяет ограничивать отбор тепла потребителем от теплосети. Ограничение температуры воды, подаваемой из тепловой сети, производится по графику максимально допустимой температуры в подающем трубопроводе отопления $T_{пmax} = f(T_{тсп})$. График задается пятью точками. Между точками график линейный (рисунок 6).

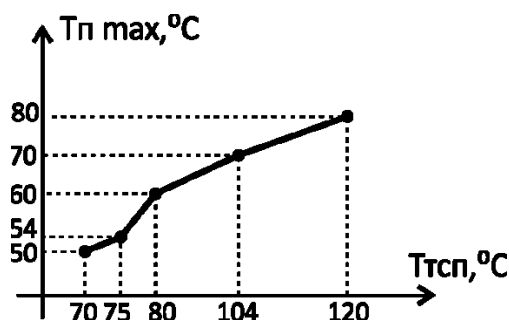


Рисунок 6 - Температурный график $T_{п\text{ max}} = f(T_{тсп})$

В этом случае, новое значение уставки температуры подачи T_p вычисляется как минимальное значение максимально допустимой температуры $T_{п\text{ max}}$ (по графику) и заданной уставки T_p (по графику):

$$T_p = \text{MIN} (T_p, f(T_{тсп}))$$

где T_p – уставка температуры подачи отопления по графику $T_p = f(T_{тв})$;

$f(T_{тсп})$ – значение максимально допустимой температуры подачи по графику $T_{п\text{ max}} = f(T_{тсп})$.

2.4 Работа в режиме «Отопление»

Схема подключения датчиков и исполнительных механизмов в режиме «Отопление» показана на рисунке 7. Подключение датчиков и исполнительных механизмов показано условно (таблица 1).

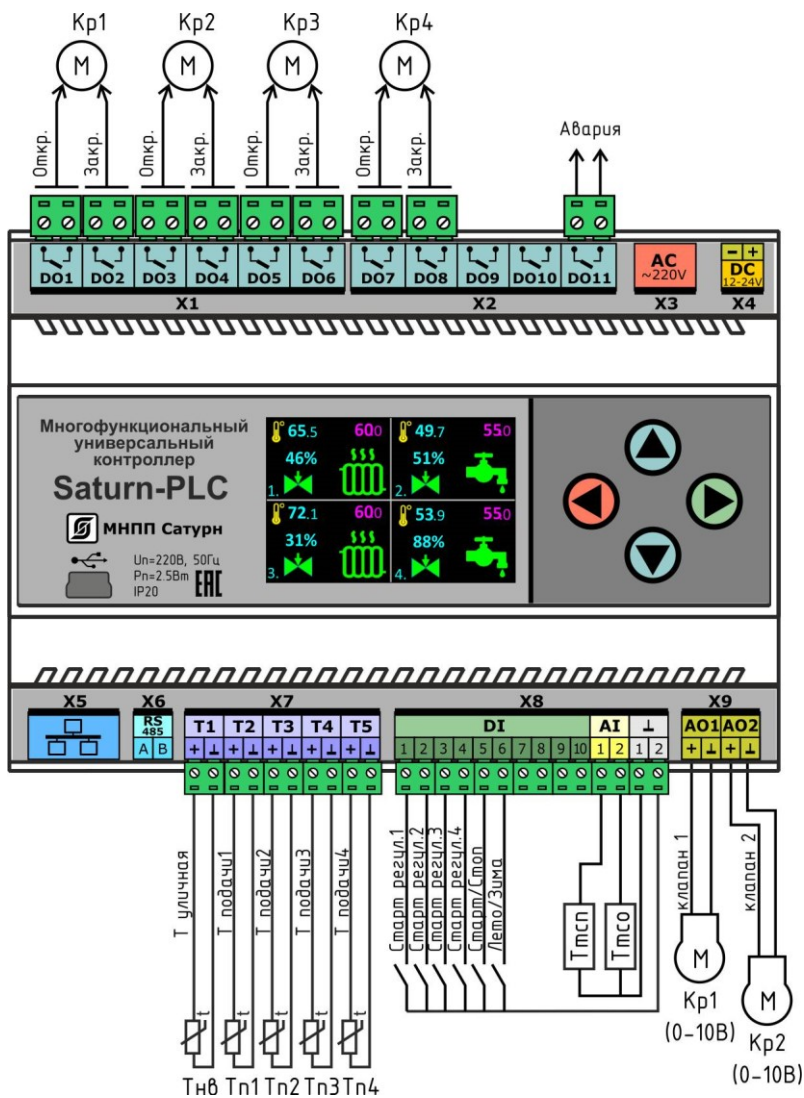


Рисунок 7 - Схема подключения датчиков и исполнительных механизмов в режиме «Отопление»

Таблица 1

Вход контроллера	Вход / выход	Название сигнала	Описание
T1	вход	Т нв	- аналоговый вход для подключения датчика температуры наружного воздуха
T2	вход	Тп1	- температуры подачи воды в системе 1
T3	вход	Тп2	- температуры подачи воды в системе 2
T4	вход	Тп3	- температуры подачи воды в системе 3
T5	вход	Тп4	- температуры подачи воды в системе 4
DI1	вход	Старт регулирования 1	- дискретный вход для переключателя «Старт регулирования 1» регулятора канала 1
DI2	вход	Старт регулирования 2	- дискретный вход для переключателя «Старт регулирования 2» регулятора канала 2

DI3	вход	Старт регулирования 3	– дискретный вход для переключателя «Старт регулирования 3» регулятора канала 3
DI4	вход	Старт регулирования 4	– дискретный вход для переключателя «Старт регулирования 4» регулятора канала 4
DI5	вход	Старт/стоп	– дискретный вход для переключателя «Старт/стоп» всех регуляторов
DI6	вход	Лето/Зима	– дискретный вход для переключателя «Лето/Зима» всех регуляторов «Отопление» в летний режим (клапан закрыт)
AI1	вход	Ттсп	- аналоговый вход (0-10) В или (0-20) мА для подключения датчика температуры прямой воды в теплосети
AI2	вход	Ттсо	- аналоговый вход (0-10) В или (0-20) мА для подключения датчика температуры обратной воды в теплосети
DO1	выход	Откр. клапан 1	– выход реле «открыть» задвижку клапана Кр1 канала 1
DO2	выход	Закр. клапан 1	– выход реле «закрыть» задвижку клапана Кр1 канала 1
DO3	выход	Откр. клапан 2	– выход реле «открыть» задвижку клапана Кр2 канала 2
DO4	выход	Закр. клапан 2	– выход реле «закрыть» задвижку клапана Кр2 канала 2
DO5	выход	Откр. клапан 3	– выход реле «открыть» задвижку клапана Кр3 канала 3
DO6	выход	Закр. клапан 3	– выход реле «закрыть» задвижку клапана Кр3 канала 3
DO7	выход	Откр. клапан 4	– выход реле «открыть» задвижку клапана Кр4 канала 4
DO8	выход	Закр. клапан 4	– выход реле «закрыть» задвижку клапана Кр4 канала 4
AO1	выход	Клапан 1	- аналоговый выход (0-10) В для управления электроклапаном канала 1
AO2	выход	Клапан 2	- аналоговый выход (0-10) В для управления электроклапаном канала 2
DO11	выход	Авария	– выход сигнала общей аварии (отказа датчика температуры и проч.)

Переключатель «Старт/Стоп» (вход DI5) служит для запуска работы одновременно всех четырех регуляторов температуры. Переключатели «Старт регулирования 1» - «Старт регулирования 4» (вход DI1 – DI4) служат для запуска работы отдельного регулятора температуры 1 - 4. Замыкание контактов переключателя (на вход поступает лог.0) запускает работу регулятора, размыкание контактов – останавливает.

Сигналы от термопреобразователей сопротивления (входы T1-T5), датчиков температуры (входы AI1, AI2), прошедшие аппаратную и программную фильтрацию от помех, поступают на регулятор температуры, реализованный программно-аппаратным способом на микроконтроллере. Регулятор сравнивает измеренное значение температуры T_p в контуре отопления с уставкой $T_{уст}$, заданной по температурному графику относительно температуры наружного воздуха $T_{нв}$, и формирует сигналы управления или аналоговые выходы для регулирующих клапанов Кр 1- Кр4 с целью уменьшения рассогласования T_p и $T_{уст}$.

Регулирование температуры подачи T_p происходит за счет изменения сечения регулирующего клапана Кр, установленного в контуре теплосети, таким образом, чтобы значение температуры подачи T_p приближалось к заданной уставке $T_{уст}$.

В режиме «Отопление» возможно ограничение температуры в обратном трубопроводе теплосети в соответствии с графиком по температуре наружного воздуха $T_{тсо}=f(T_{нв})$, если коэффициент влияния не равен нулю. При превышении температуры $T_{тсо}$ над заданным графиком максимальной температуры в обратном трубопроводе регулятор переключается на ее регулирование с целью недопущения перегрева воды, возвращаемой в тепловую сеть, при этом T_p пропорционально уменьшается.

В режиме «Отопление» регулятор может выполнять функцию ограничения температуры $T_{тсп}$ в подающем трубопроводе теплосети.

Регулятор формирует дискретные управляющие сигналы (открыть, закрыть) для регулирующего клапана Кр с дискретным управлением при помощи выходных каскадов вида «электронное реле» (реле DO1 – DO8). Одновременно регулятор на своих выходах цифро-аналогового преобразователя AO1, AO2 формирует сигнал напряжения (0-10) В для регулирующего клапана Кр с непрерывным управлением.

Регулирующей клапан Кр со слаботочным дискретным управлением подключается к регулятору к двум релейным выходам контроллера непосредственно. Чем больше время, в течение которого контакты реле замкнуты, тем на больший угол (ход штока) повернется задвижка. Поддержание температуры T_p происходит за счет изменения потока теплоносителя посредством изменения сечения клапана Кр. Управляющее воздействие подается на клапан Кр с заданным периодом управления. Во втором случае на клапан подается непрерывный сигнал с выхода АО контроллера: 0В – соответствует закрытому состоянию, 10 В – открытому клапану.

3 Режим «ГВС»

Контроллер содержит четыре независимых канала регулирования температуры. Каждый из каналов регулятора может работать как в режиме «ГВС». Контроллер не управляет работой циркуляционных насосов.

Функциональная схема контура горячего водоснабжения (ГВС) показана на рисунке 8. Контроллер производит автоматическое поддержание температуры воды T_p в контуре ГВС в соответствии с заданной уставкой T_p за счет регулирования температуры обратной воды теплосети при помощи регулирующего клапана Кр.

Контуры теплосети и ГВС потребителя разделены, нагрев воды происходит за счет теплообменника. Для подпитки контура ГВС используется контур ХВС. Регулирование температуры горячей воды T_n происходит за счет изменения сечения регулирующего клапана K_p .

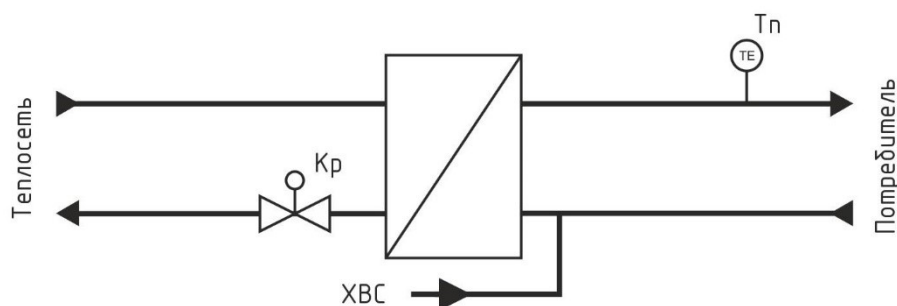


Рисунок 8 - Функциональная схема контура ГВС

T_n – датчик температуры воды подачи;

K_p – клапан регулирующий

3.1 Работа в режиме «ГВС»

Схема подключения датчиков и исполнительных механизмов в режиме «ГВС» показана на рисунке 9. Подключение датчиков и исполнительных механизмов показано условно (таблица 2). Так как контроллер имеет 4 независимых контура управления, то контуром «ГВС» могут быть первый, второй, третий, четвертый или все одновременно.

Уставка T_n может быть увеличена или уменьшена на заданное постоянное значение температуры в зависимости от времени (постоянно, по нерабочим дням, по дням недели, по дню и ночи).

Переключатель «Старт/Стоп» (вход DI5) служит для запуска работы одновременно всех четырех регуляторов температуры. Переключатели «Старт регулирования 1» - «Старт регулирования 4» (вход DI1 – DI4) служат для запуска работы отдельного регулятора температуры 1 - 4. Замыкание контактов переключателя (на вход поступает лог.0) запускает работу регулятора, размыкание контактов – останавливает.

Сигналы от термопреобразователей сопротивления (входы T2-T5), прошедшие аппаратную и программную фильтрацию от помех, поступают на регулятор температуры, реализованный программно-аппаратным способом на микроконтроллере. Регулятор сравнивает измеренное значение температуры T_n в контуре ГВС с уставкой $T_{уст}$ и формирует сигналы управления или аналоговые выходы для регулирующих клапанов K_p 1- K_p 4 с целью уменьшения рассогласования T_n и $T_{уст}$.

Регулирование температуры подачи T_n происходит за счет изменения сечения регулирующего клапана K_p , установленного в контуре теплосети, таким образом, чтобы значение температуры подачи T_n приближалось к заданной уставке $T_{уст}$.

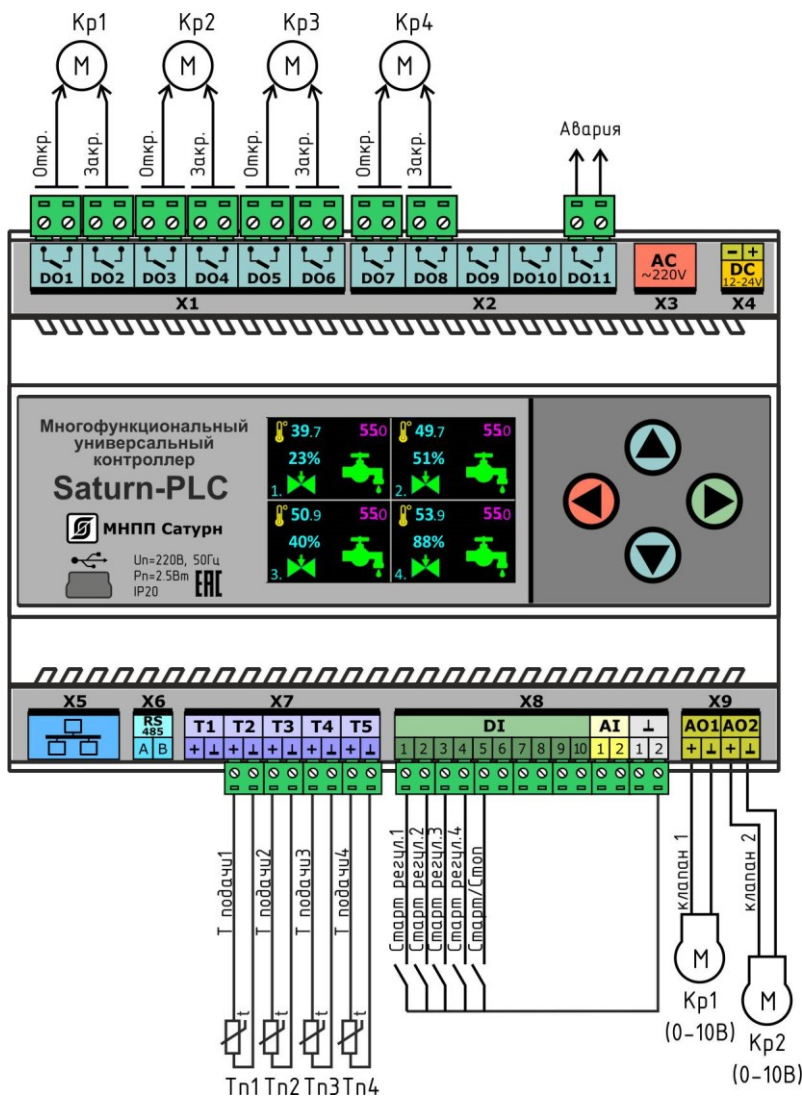


Рисунок 9 - Схема подключения датчиков и исполнительных механизмов в режиме «ГВС»

Таблица 2

Вход контроллера	Вход / выход	Название сигнала	Описание
T2	вход	Тп1	- температуры подачи воды в системе 1
T3	вход	Тп2	- температуры подачи воды в системе 2
T4	вход	Тп3	- температуры подачи воды в системе 3
T5	вход	Тп4	- температуры подачи воды в системе 4
DI1	вход	Старт регулирования 1	– дискретный вход для переключателя «Старт регулирования 1» регулятора канала 1
DI2	вход	Старт регулирования 2	– дискретный вход для переключателя «Старт регулирования 2» регулятора канала 2
DI3	вход	Старт регулирования 3	– дискретный вход для переключателя «Старт регулирования 3» регулятора канала 3

DI4	вход	Старт регулирования 4	– дискретный вход для переключателя «Старт регулирования 4» регулятора канала 4
DI5	вход	Старт/стоп	– дискретный вход для переключателя «Старт/стоп» всех регуляторов
DO1	выход	Откр. клапан 1	– выход реле «открыть» задвижку клапана Кр1 канала 1
DO2	выход	Закр. клапан 1	– выход реле «закрыть» задвижку клапана Кр1 канала 1
DO3	выход	Откр. клапан 2	– выход реле «открыть» задвижку клапана Кр2 канала 2
DO4	выход	Закр. клапан 2	– выход реле «закрыть» задвижку клапана Кр2 канала 2
DO5	выход	Откр. клапан 3	– выход реле «открыть» задвижку клапана Кр3 канала 3
DO6	выход	Закр. клапан 3	– выход реле «закрыть» задвижку клапана Кр3 канала 3
DO7	выход	Откр. клапан 4	– выход реле «открыть» задвижку клапана Кр4 канала 4
DO8	выход	Закр. клапан 4	– выход реле «закрыть» задвижку клапана Кр4 канала 4
AO1	выход	Клапан 1	- аналоговый выход (0-10) В для управления электроклапаном канала 1
AO2	выход	Клапан 2	- аналоговый выход (0-10) В для управления электроклапаном канала 2
DO11	выход	Авария	– выход сигнала общей аварии (отказа датчика температуры и проч.)

Если один и тот же контроллер используется для регулирования контура «ГВС» и «Отопление», то возможно установить приоритет контура ГВС над контуром отопления, т.е. понижения уставки температуры в контуре отопления в случае понижения температуры в контуре ГВС при полностью открытом клапане ГВС.

Регулятор формирует дискретные управляющие сигналы (открыть, закрыть) для регулирующего клапана Кр с дискретным управлением при помощи выходных каскадов вида «электронное реле» (реле DO1 – DO8). Одновременно регулятор на своих выходах цифро-аналогового преобразователя AO1, AO2 формирует сигнал напряжения (0-10) В для регулирующего клапана Кр с непрерывным управлением.

Регулирующей клапан Кр со слаботочным дискретным управлением подключается к регулятору к двум релейным выходам контроллера непосредственно. Чем больше время, в течение которого контакты реле замкнуты, тем на больший угол (ход штока) повернется задвижка. Поддержание температуры Тп происходит за счет изменения потока теплоносителя посредством изменения сечения клапана Кр. Управляющее воздействие подается на

клапан Кр с заданным периодом управления. Во втором случае на клапан подается непрерывный сигнал с выхода АО контроллера: 0В – соответствует закрытому состоянию, 10 В – открытому клапану.

4 Настройка регулятора температуры

Контроллер в режиме «Четыре теплорегулятора» можно настраивать вручную при помощи системы меню и кнопок управления.

Электропитание на контроллер подать можно одним из следующих способов:

- подключить кабель USB к контроллеру и к свободному USB порту компьютеру;
- подключить кабель сети питания 220 В, 50 Гц к разъему X3;
- подключить кабель источника питания +12 В или +24 В к разъему X4, соблюдая полярность.

После подачи питания включается дисплей, на который кратковременно выводится логотип разработчика контроллера.

Если настройка каналов регулирования ещё не была произведена, то выводится сообщение «Не используется» для четырёх каналов регулирования.

Не используется	Не используется
Не используется	Не используется

Для перехода в меню нажать на кнопку «→».

Меню	
1. Терморегулятор 1 Отопление	
2. Терморегулятор 2 ГВС	
3. Терморегулятор 3 Отопление	
4. Терморегулятор 4 ГВС	
5. Рабочий календарь	
6. Настройки контроллера	

Переход по пунктам меню осуществляется кнопками «↓», «↑». Выход – «Esc».

Меню состоит из следующих пунктов:

<i>Терморегулятор 1 - 4</i>	Назначение канала регулирования 1 – 4 (Отопление, ГВС, не используется)
<i>Рабочий календарь</i>	Назначение праздничных и выходных дней в году
<i>Настройка контроллера</i>	Настройка общих параметров контроллера

4.1 Пункт меню «Терморегулятор»

Пункт меню «Терморегулятор» служит для задания каналам 1 - 4 регулятора вида схемы регулирования, ее параметров, просмотра журнала событий и функций обслуживания.

Если схема не выбрана, то следует нажать «→» для выбора схемы.

Теплорегулятор 1	
1. Система регулирования Отопление 2. Параметры 3. Журналы событий 4. Сервисное меню	

Переход по пунктам меню осуществляется кнопками «↓», «↑». Выбор пункта меню - нажать «→». Выход – «Esc».

Меню состоит из следующих пунктов:

<i>Система регулирования</i>	Выбор системы регулирования (Отопление, ГВС, не используется)
<i>Параметры</i>	Редактирование параметров схемы регулирования
<i>Журналы событий</i>	Просмотр аварийных событий в памяти для схемы регулирования
<i>Сервисное меню</i>	Настройка функций обслуживания канала регулирования

4.1.1 Пункт меню «Система регулирования»

Пункт меню «Система регулирования» позволяет выбрать систему (Отопление, ГВС) для канала регулирования.

Система регулир.	
Отопление	
◀ Не сохр.	Сохр. ▶

Переход по пунктам меню осуществляется кнопками «↓», «↑». Выбор пункта меню - нажать «→». Выход – «Esc».

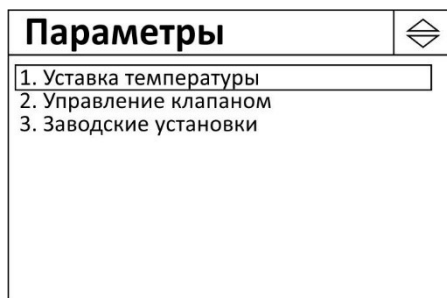
Меню содержит следующие пункты – выбор системы регулирования.

<i>Не используется</i>	Система не выбрана, канал выключен
<i>Отопление</i>	Регулирование температуры в системе отопления при помощи регулирующего клапана
<i>ГВС</i>	Регулирование температуры в системе горячего водоснабжения при помощи регулирующего клапана

После выбора схемы требуется её подтвердить, нажав на «→».

4.1.2 Пункт меню «Параметры»

Пункт меню «Параметры» позволяет для выбранной схемы регулирования задать параметры температурного графика и параметры управления регулирующим клапаном.



Переход по пунктам меню осуществляется кнопками «↓», «↑». Выбор пункта меню - нажать «→». Выход – «Esc».

Блок-схема пунктов меню «Параметры» показана на рисунке 10.



Рисунок 10 - Блок-схема пунктов меню «Параметры»

4.1.2.1 Пункт меню «Уставка температуры»

Пункт меню «Уставка температуры» позволяет задать параметры температурного графика выбранного канала регулирования.

Переход по пунктам меню осуществляется кнопками «↓», «↑». Выбор пункта меню - нажать «→». Выход – «Esc».

Уставка темпер.
1. Температурный график
2. Коррекция графика 0 °C
3. Корр. по нерабочим дням 0 °C
4. Корр. по дням недели
5. Огран. по подаче ТС НЕТ
6. Влияние обратки ТС K=0.01

Меню состоит из следующих пунктов:

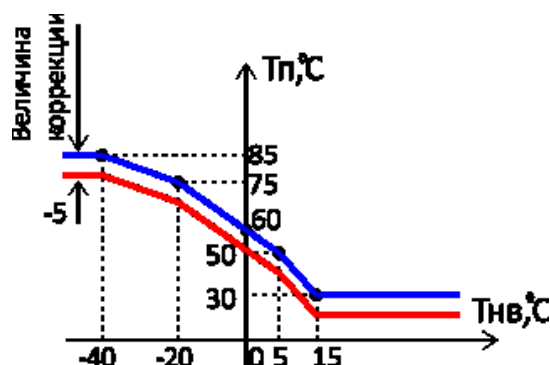
<i>Температурный график</i>	- задание точек температурного графика $T_p=f(T_{нв})$ для режима «Отопление», «Вентиляция»;
<i>Коррекция графика</i>	- смещение точек температурного графика $T_p=f(T_{нв})$ на постоянную величину коррекции;
<i>Корр. по нерабочим дням</i>	- смещение точек температурного графика $T_p=f(T_{нв})$ на величину коррекции только по нерабочим дням;
<i>Корр. по дням недели</i>	- смещение точек температурного графика $T_p=f(T_{нв})$ на величину коррекции по каждому дню недели и в течение суток (день и ночь);
<i>Огран. по подаче ТС</i>	- режим ограничения температуры прямой сетевой воды;
<i>Влияние обратки ТС</i>	- режим ограничения температуры обратной сетевой воды.

Уставка темпер.
1. Постоянное значение 60 °C
2. Корр. по нерабочим дням 0 °C
3. Корр. по дням недели
4. Приоритет ГВС НЕТ
5. Огран. по подаче ТС НЕТ
6. Влияние обратки ТС K=0.01

Меню состоит из следующих пунктов:

<i>Постоянное значение</i>	- задание уставки температуры T_p для режима «ГВС»;
<i>Корр. по нерабочим дням</i>	- смещение уставки температуры T_p на величину коррекции только по нерабочим дням;
<i>Корр. по дням недели</i>	- смещение уставки температуры T_p на величину коррекции по каждому дню недели и в течение суток (день и ночь);
<i>Приоритет ГВС</i>	- включение режима приоритета системы «ГВС» над системой «Отопление»;
<i>Огран. по подаче ТС</i>	- режим ограничения температуры прямой сетевой воды;
<i>Влияние обратки ТС</i>	- режим ограничения температуры обратной сетевой воды.

Температурный график можно корректировать на заданную величину температуры как по дням недели, так и по времени суток - дню и ночи.



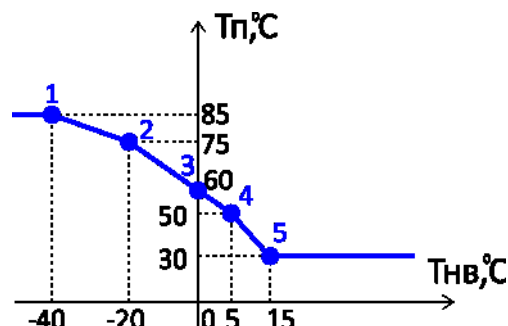
Значения всех коррекций графика суммируются. Пример результирующей величины коррекции графика:

Коррекция = Коррекция графика + Коррекция по нерабочим дням + Коррекция по дням недели (день или ночь)

1 Пункт меню «Температурный график»

Температурный график $T_p=f(T_{нв})$ представлен в виде таблицы, состоящей из пяти строк. Каждая строка соответствует точке на графике. Между точками график линейный. Пользователь должен задать пять значений температуры T_p в $^{\circ}\text{C}$ соответствующие пяти значениям $T_{нв}$.

Температ. график		
№	$T_{нв}$	T_p
1.	-40°	85°
2.	-20°	75°
3.	0°	60°
4.	5°	50°
5.	15°	30°
		Сохранить



Переход по точкам таблицы осуществляется кнопками «→», «←», увеличение/уменьшение значения кнопками «↑», «↓», ввод параметра – нажать «→» в крайнем правом положении «Сохранить», выход без сохранения – нажать «←» в крайнем левом положении «Не сохранить».

2 Пункт меню «Коррекция графика»

График $T_p=f(T_{нв})$ можно просто сместить вверх и вниз на заданную величину коррекции. Эта коррекция действует всегда, независимо от дня недели и времени.

Корр. графика	
 -5 °C	
 Не сохр.	Сохр. 

Пользователь вводит значение коррекции графика в °C.

Величина коррекции может быть, как положительной, так и отрицательной. Отрицательные значения смещают график вниз.

Увеличение/уменьшение значения осуществляется кнопками «↑», «↓», ввод параметра – нажать «→», выход без сохранения – нажать «←».

3 Пункт меню «Коррекция по нерабочим дням»

График $T_p=f(T_{нв})$ можно дополнительно сместить вверх и вниз на заданную величину коррекции только по нерабочим дням.

Корр. по нерабоч.	
 -4 °C	
 Не сохр.	Сохр. 

Пользователь вводит значение коррекции графика в °C.

Величина коррекции может быть, как положительной, так и отрицательной. Отрицательные значения смещают график вниз.

Увеличение/уменьшение значения осуществляется кнопками «↑», «↓», ввод параметра – нажать «→», выход без сохранения – нажать «←».

3 Пункт меню «Коррекция по дням недели»

График $T_p=f(T_{нв})$ можно дополнительно сместить вверх и вниз на заданную величину коррекции по каждому дню недели, причем по двум временным промежуткам в течение суток (день и ночь).

Корр. по дням	
1. В понедельник 2. Во вторник 3. В среду 4. В четверг 5. В пятницу 6. В субботу 7. В воскресенье	

Выбор дня недели осуществляется кнопками «↑», «↓», ввод параметра – нажать «→».

В понедельник		
с	по	Δt°
00:00	06:30	-5°
22:00	23:59	-5°

Сохранить

Пользователь задает конец первого временного отрезка [00:00, X1] и начало второго [X2, 23:59]. Задаются часы и минуты.

Пользователь вводит значение коррекции графика в °С.

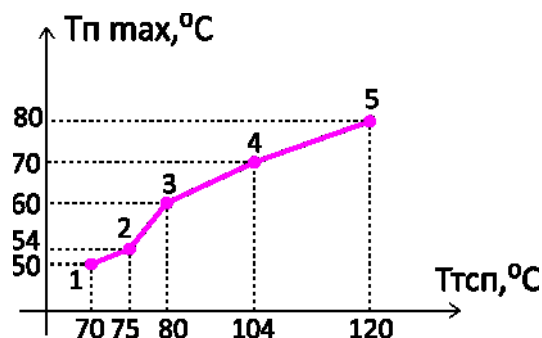
Величина коррекции может быть, как положительной, так и отрицательной. Отрицательные значения смещают график вниз.

Переход по точкам таблицы осуществляется кнопками «→», «←», увеличение/уменьшение значения кнопками «↑», «↓», ввод параметра – нажать «→» в крайнем правом положении «Сохранить», выход без сохранения – нажать «←» в крайнем левом положении «Не сохранить».

4 Пункт меню «Ограничение по подаче ТС»

Пункт меню «Ограничение при подаче ТС» позволяет задать параметры, необходимые для ограничения температуры в трубопроводе подачи теплосети в соответствии с графиком $T_{пmax}=f(T_{тсп})$. Это позволяет ограничивать потребление тепла из теплосети.

Огранич. по $T_{тсп}$
1. Включено
Да
2. Температурный график



Когда этот режим включен, то уставка температуры вычисляется следующим образом:

$$T_{п} = \min (T_{п}, f (T_{тсп}))$$

где:

$T_{п}$ – уставка температуры подачи системы отопления;

$T_{тсп}$ – температура в подающем трубопроводе теплосети;

$f(T_{тсп})$ – значение уставки температуры подачи системы отопления по графику ограничения.

Настройки используются только для режима «Отопление».

Выбор пункта меню осуществляется кнопками «↑», «↓», ввод параметра – нажать «→».

Меню содержит следующие пункты:

<i>Включено</i>	Разрешить или запретить ограничение температуры Ттсп
<i>Температурный график</i>	Задание точек температурного графика $T_{п\max}=f(T_{тсп})$

а) Пункт меню «Включено»

Пункт меню «Включено» служит для включения режима ограничения температуры подачи сетевой воды Ттсп. Ограничение производится в соответствии с графиком $T_{п\max}=f(T_{тсп})$.

Включено	
	
ДА	
◀ Не сохр.	Сохр. ▶

Пользователь вводит «Да» для включения режима ограничения Ттсп и «Нет» - для выключения.

Изменение состояния осуществляется кнопками «↑», «↓», ввод параметра – нажать «→», выход без сохранения – нажать «←».

б) Пункт меню «Температурный график»

Температурный график $T_{п\max}=f(T_{тсп})$ представлен в виде таблицы, состоящей из пяти строк. Каждая строка соответствует точке на графике. Между точками график линейный. Этот график определяет максимальную температуру подачи системы отопления $T_{п\max}$ в зависимости от температуры подачи сетевой воды Ттсп.

Температ. график		
№	Ттсп	Тп max
1.	70°	50°
2.	75°	54°
3.	80°	60°
4.	104°	70°
5.	120°	80°
		
◀	Сохр. ▶	

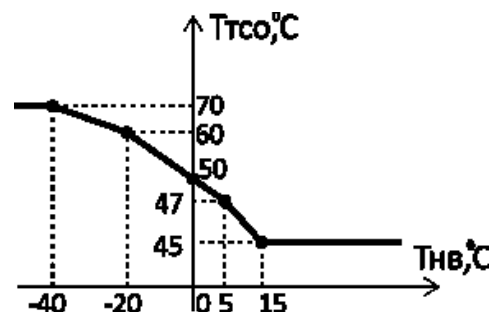
Пользователь должен задать пять значений температуры Тп max в С° соответствующие пяти значениям Ттсп.

Переход по точкам таблицы осуществляется кнопками «→», «←», увеличение/уменьшение значения кнопками «↑», «↓», ввод параметра – нажать «→» в крайнем правом положении «Сохр.», выход без сохранения – нажать «←» в крайнем левом положении «Не сохр.».

5 Пункт меню «Влияние обратки»

Пункт меню «Влияние обратки» позволяет задать параметры, необходимые для ограничения температуры в обратном трубопроводе теплосети в соответствии с графиком по температуре наружного воздуха $T_{тсо}=f(T_{нв})$. Это необходимо в режиме «Отопление» для соблюдения требований теплоснабжающей организации и недопущения «перегрева обратки».

Влияние обратной	
1. Темпер. график обратной	
2. Коэффициент влияния (K)	0.00



Настройки используются только для режима «Отопление» и «Вентиляция».

Выбор пункта меню осуществляется кнопками «↑», «↓», ввод параметра – нажать «→».

Меню содержит следующие пункты:

Темпер. график обратной	Задание точек температурного графика $T_2=f(T_{нв})$
Коэффициент влияния	Задание коэффициента влияния K

а) Пункт меню «Температурный график обратной»

Температурный график $T_{тсо}=f(T_{нв})$ представлен в виде таблицы, состоящей из пяти строк. Каждая строка соответствует точке на графике. Между точками график линейный.

Температ. график		
№	Тнв	Ттсо
1.	-40°	70°
2.	-20°	60°
3.	0°	50°
4.	5°	47°
5.	15°	45°
		Сохранить

Пользователь должен задать пять значений температуры Ттсо в °C соответствующие пяти значениям Тнв.

Переход по точкам таблицы осуществляется кнопками «→», «←», увеличение/уменьшение значения кнопками «↑», «↓», ввод параметра – нажать «→» в крайнем правом положении «Сохранить», выход без сохранения – нажать «←» в крайнем левом положении «Не сохр.».

б) Пункт меню «Коэффициент влияния»

Пункт меню «Коэффициент влияния» служит для задания численного значения коэффициента влияния K. Коэффициент K определяет степень влияния превышения температуры в обратном трубопроводе теплосети на управление задвижкой Кр. При значении K равным нулю ограничение температуры в обратном трубопроводе не производится. Чем больше K, тем точнее производится поддержание температуры Ттсо согласно температурному графику, но тем на большую величину уменьшится температура Тп в контуре отопления у потребителя.

Когда этот режим включен, то уставка температуры вычисляется следующим образом:

если $T_{тсо} < f(T_{нв})$, то $T_{п} = f(T_{нв})$

если $T_{тсо} > f(T_{нв})$, то $T_{п} = T_{п} - (T_{тсо} - f(T_{нв})) \cdot K$

где:

$T_{п}$ – уставка температуры подачи системы отопления;

$T_{тсо}$ – температура в обратном трубопроводе теплосети (обратки);

$f(T_{нв})$ – значение уставки температуры подачи системы отопления по температурному графику;

K – коэффициент влияния.

Коэфф. влияния	
0.30	
◀ Не сохр.	Сохр. ▶

Пользователь вводит значение коэффициента K , который может быть только положительным в диапазоне (0,00 - 4,00).

Увеличение/уменьшение значения осуществляется кнопками «↑», «↓», ввод параметра – нажать «→», выход без сохранения – нажать «←».

6 Пункт меню «Приоритет ГВС»

Пункт меню «Приоритет ГВС» служит для задания режима приоритета контура ГВС над контуром отопления (схемы 8 и 9).

Приоритет ГВС
1. Включено Да 2. Параметры активации 10 С в течение 60 сек 3. Пониж. уставки отопления на 10 С 4. Интервалы действия 08:00 - 11:00 19:00 - 22:00

Режим «Приоритет ГВС» активируется, если одновременно выполняются следующие условия:

- другой канал регулирования контроллера – это контур отопления;
- разрешено регулирование клапаном ГВС;
- исправен датчик температуры на подаче ГВС;
- клапан ГВС открыт на 100 %;
- разрешен режим приоритета ГВС;
- текущее время находится внутри разрешенных интервалов (интервалы действия);
- температура подачи ГВС ниже заданной на определенную величину в течение заданного времени (параметры активации).

При выполнении одновременно всех этих условий температура уставки T_p контура отопления снижается на заданную величину.

Режим «Приоритет ГВС» сбрасывается при любом условии:

- если отключено регулирование клапаном ГВС;
- если неисправен датчик температуры на подаче ГВС;
- если текущее время вышло за пределы разрешенных интервалов.

а) Пункт меню «Включено»

Пункт меню «Включено» служит для разрешения активации/сброса режима приоритета ГВС.

Включено	
⏪ ⏩ ДА ⏪ Не сохр. Сохр. ⏩	

Пользователь вводит «Да» для включения и «Нет» для выключения режима «Приоритет ГВС».

Изменение состояния осуществляется кнопками «↑», «↓», ввод параметра – нажать «→», выход без сохранения – нажать «←».

б) Пункт меню «Параметры активации»

Пункт меню «Параметры активации» служит для задания параметров активации режима приоритета ГВС.

Парам. активации	
⏪ ⏩ $T_p < T_y$ на : 10 °C в течение: 60 сек ⏪ Не сохр. Сохр. ⏩	

Необходимо задать два параметра: величину падения температуры ГВС и интервал времени, в течение которого это падение наблюдается.

Переход к следующему параметру осуществляется кнопками «→», «←», увеличение/уменьшение значения кнопками «↑», «↓», ввод параметра – нажать «→» в крайнем правом положении «Сохр.», выход без сохранения – нажать «←» в крайнем левом положении «Не сохр.».

в) Пункт меню «Понижение уставки отопления»

Необходимо задать значение, на которое необходимо снизить уставку температуры контура отопления после активации режима приоритета ГВС.

Пониж. отопления	
 10 °C	
◀ Не сохр.	Сохр. ▶

Увеличение/уменьшение значения осуществляется кнопками «↑», «↓», ввод параметра – нажать «→», выход без сохранения – нажать «←».

г) Пункт меню «Интервалы действия»

Необходимо задать два интервала времени за сутки, в течение которых действует режим приоритета ГВС.

Интерв. действия	
с	до
08:00	11:00
19:00	22:00
 Сохр. ▶	

Каждый интервал не может превышать 3 часа.

Переход к следующему параметру осуществляется кнопками «→», «←», увеличение/уменьшение значения кнопками «↑», «↓», ввод параметра – нажать «→» в крайнем правом положении «Сохр.», выход без сохранения – нажать «←» в крайнем левом положении «Не сохр.».

4.1.2.2 Пункт меню «Управление клапаном»

Пункт меню «Управление клапаном» позволяет задать параметры, необходимые для правильной работы регулирующего клапана. Настройки используются для всех типов контуров.

Упр. клапаном	
1. Коэффициент k	0.070
2. Интервал управления	10 сек
3. Число шагов клапана	100
4. Полное время хода клап.	60 сек
5. Юстировка клапана	ДА 3:00

Выбор пункта меню осуществляется кнопками «↑», «↓», ввод параметра – нажать «→».

Меню содержит следующие пункты.

Коэффициент k	Задание коэффициента регулирования k (усиления)
Интервал управления	Задание интервала управления Δt , с
Число шагов	Задание количества шагов клапана

Полное время хода	Задание времени полного хода клапана, сек
Юстировка клапана	Включение автоматической ежесуточной защиты от закипания механизмов клапана и калибровки начальной точки хода клапана

а) Пункт меню «Коэффициент k»

Пункт меню «Коэффициент k» служит для задания коэффициента k усиления выходного сигнала регулятора, используемого для управления регулирующим клапаном.

Коэффиц. k	
	
0.070	
 Не сохр.	Сохр. 

Пользователь вводит значение коэффициента k. Значение коэффициента может быть только положительным.

Коэффициент k оказывает значительное влияние на переходной процесс регулирования. Коэффициент регулирования k и интервал управления Δt устанавливаются опытным путём на объекте по характеру поддержания температуры уставки (см. приложение 2).

Увеличение/уменьшение значения осуществляется кнопками « $\uparrow$ », « $\downarrow$ », ввод параметра – нажать « $\rightarrow$ », выход без сохранения – нажать « $\leftarrow$ ».

б) Пункт меню «Интервал управления»

Пункт меню «Интервал управления» служит для задания интервала управления Δt , используемого для управления регулирующим клапаном. В моменты времени, равные интервалу Δt , вычисляется управляющее воздействие на регулирующий клапан. Интервал управления Δt устанавливают опытным путём на объекте по характеру поддержания температуры уставки (см. приложение 2).

Интерв. управл.	
	
10 сек	
 Не сохр.	Сохр. 

Пользователь вводит значение длительности интервала управления Δt в секундах. Увеличение/уменьшение значения осуществляется кнопками « $\uparrow$ », « $\downarrow$ », ввод параметра – нажать « $\rightarrow$ », выход без сохранения – нажать « $\leftarrow$ ».

в) Пункт меню «Число шагов»

Пункт меню «Число шагов» служит для задания количества шагов управления, используемых для управления регулирующим клапаном. Число шагов устанавливают опытным путём на объекте по характеру поддержания температуры уставки (см. приложение 2).

Число шагов	
⏮ ⏭ 100 ⏮ Не сохр. Сохр. ⏭	

Пользователь вводит значение количества шагов управления.

Увеличение/уменьшение значения осуществляется кнопками «↑», «↓», ввод параметра – нажать «→», выход без сохранения – нажать «←».

г) Пункт меню «Полное время хода клапана»

Пункт меню «Полное время хода клапана» служит для ввода паспортного времени полного хода регулирующего клапана из конечных состояний «закрыто» и «открыто».

Используется для вычисления длительности шага управления, используемого для управления регулирующим клапаном. Этот параметр берется из паспорта регулирующего клапана.

Время хода клап.	
⏮ ⏭ 60 сек ⏮ Не сохр. Сохр. ⏭	

Пользователь вводит значение времени полного хода в секундах.

Увеличение/уменьшение значения осуществляется кнопками «↑», «↓», ввод параметра – нажать «→», выход без сохранения – нажать «←».

д) Пункт меню «Юстировка клапана»

Пункт меню «Юстировка клапана» служит для включения автоматического принудительного закрывания один раз в сутки задвижки регулирующего клапана Кр и возвращения задвижки клапана в исходное положение. Это предотвращает закисание механизмов клапана. Также во время юстировки осуществляется определение «начальной точки» хода штока клапана для более точного отображения на экране его состояния в % от полностью закрытого состояния.

Юстир. клапана	⏭
1. Включено Да 2. Время юстировки клапана 03:00	

Выбор пункта меню осуществляется кнопками «↑», «↓», ввод параметра – нажать «→».

Меню содержит следующие пункты.

<i>Включено</i>	Разрешить или запретить автоматическую юстировку клапана
<i>Время юстировки</i>	Задание времени (час, минута) в течении суток, когда должна производиться автоматическая юстировка клапана

Пункт меню «Включено»

Пункт меню «Включено» служит для разрешения юстировки клапана.

Включено	
 ДА	
◀ Не сохр.	Сохр. ▶

Пользователь выбирает разрешить (ДА) или запретить (НЕТ) ежесуточную юстировку клапана.

Изменение состояния осуществляется кнопками «↑», «↓», ввод параметра – нажать «→», выход без сохранения – нажать «←».

Пункт меню «Время юстировки»

Пункт меню «Время юстировки» служит для ввода времени, когда должна быть произведена юстировка клапана.

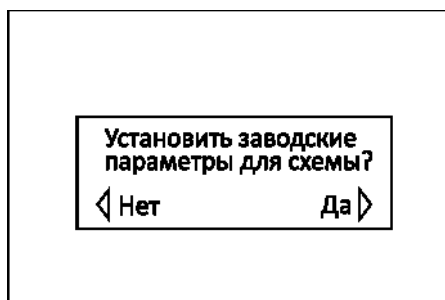
Время юстировки	
 ЧЧ:ММ 03 : 00	
◀ Не сохр.	Сохр. ▶

Пользователь вводит значение времени (час, минута).

Увеличение/уменьшение значения осуществляется кнопками «↑», «↓», выбор поля ввода кнопками «→», «←», ввод параметра – нажать «→» в крайнем правом положении «Сохр.», выход без сохранения – нажать «←» в крайнем левом положении «Не сохр.».

4.1.2.3 Пункт меню «Заводские установки»

Пункт меню «Заводские установки» служит для задания типовых параметров выбранной схемы регулирования, предустановленных изготовителем.

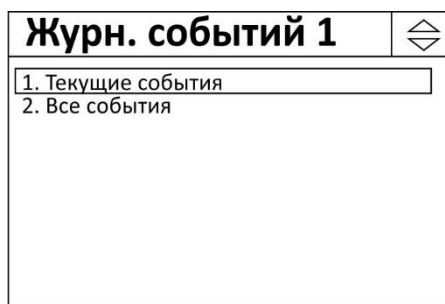


Для загрузки заводских (типовых) установок нажать «→» (Да), выход без сохранения – нажать «←» (Нет).

4.1.3 Журнал событий

Контроллер ведет электронный журнал событий, в том числе и аварий для каждого канала регулирования. Журнал храниться в энергонезависимой памяти прибора.

Для каждого канала имеются два журнала событий: текущих событий (аварий) и всех событий с метками времени:



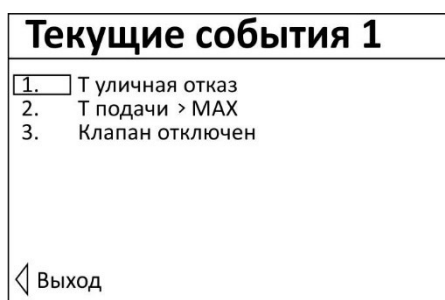
Переход по строкам меню осуществляется кнопками «↑», «↓», выбор пункта – нажать «→», выход из меню – нажать «←».

<i>Текущие события</i>	- просмотр текущих событий аварий и квитирование событий вручную;
<i>Все события</i>	- просмотр всех событий с метками времени и даты.

4.1.3.1 Пункт меню «Текущие события»

Текущие аварийные события отображаются в виде списка, количество строк (до 11 шт.) которого зависит от наличия в данный момент отказов или аварий.

Некоторые аварии (отображены красным цветом) можно квитировать, т.е. вручную сбросить.



Переход по строкам меню осуществляется кнопками «↑», «↓», для квитирования нажать «→», выход из меню – нажать «←».

В журнале «Текущие события» регистрируются следующие виды отказов.

<i>Т° обратка ТС отказ</i>	- неисправен датчик температуры Ттсо в обратной трубе теплосети;
<i>Т° подача ТС отказ</i>	- неисправен датчик температуры Ттсп в подающей трубе теплосети;
<i>Т ° подачи отказ</i>	- неисправен датчик температуры Тп в трубе подачи контура отопления или ГВС;
<i>Т° уличная отказ</i>	- неисправен датчик наружной температуры Тнв воздуха;
<i>Т° подачи > MAX</i>	- превышение температуры подачи выше заданного значения;
<i>Т° подачи < MIN</i>	- падение температуры подачи ниже заданного значения;
<i>Стоп дистанционно</i>	- регулятор остановлен по команде диспетчера, поступившей дистанционно по сети Ethernet;
<i>Клапан отключен</i>	- клапан отключен;
<i>Приоритет ГВС</i>	- включен режим приоритета ГВС.

4.1.3.2 Пункт меню «Все события»

В журнале регистрируются все события отказов датчиков температуры и давления, их назначения, с метками времени даты (день, месяц) и времени (час, минута) наступления события, а также служебные события. Зеленым цветом отображаются события возвращения сигналов в норму.

Все события 1			
29.09	14:11	Т подачи отказ	
01.10	04:54	Р обрат. отказ	
01.10	12:09	Т уличн. отказ	
02.10	01:20	Сухой ход	
10.10	23:10	Нц1 авария	
10.10	23:55	Клапан отключ.	
11.10	09:44	Т обрат. отказ	
12.10	06:33	Сух.ход подпит	
13.10	18:00	Стоп дистанц.	
13.10	19:21	Нц1 авария снято	

Пользователь может просмотреть все события в виде списка.

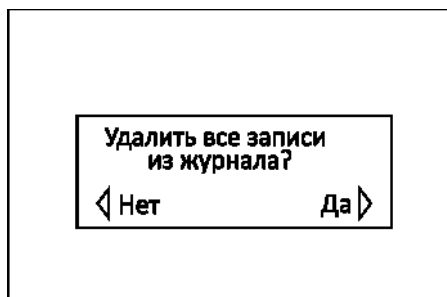
Просмотр строк журнала осуществляется кнопками «↑», «↓», вывод из журнала – нажать «←».

В журнале регистрируются следующие виды отказов.

<i>Т°обр.ТС отказ</i>	- неисправен датчик температуры Ттсо в обратной трубе теплосети;
<i>Т°под.ТС отказ</i>	- неисправен датчик температуры Ттсп в подающей трубе теплосети;
<i>Т°подачи отказ</i>	- неисправен датчик температуры Тп в трубе подачи контура отопления или ГВС;
<i>Т°уличн. отказ</i>	- неисправен датчик наружной температуры Тнв воздуха;
<i>Т°подачи > MAX</i>	- превышение температуры подачи выше заданного значения;
<i>Т°подачи < MIN</i>	- падение температуры подачи ниже заданного значения;
<i>Стоп дистанц.</i>	- регулятор остановлен по команде диспетчера, поступившей дистанционно по сети Ethernet;

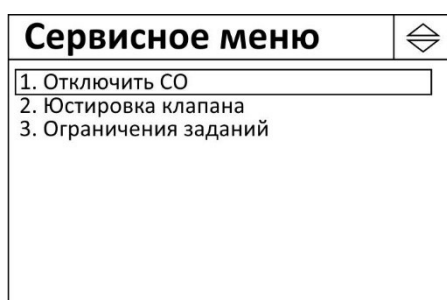
<i>Клапан отключ.</i>	- закрытие и отключение клапана в летнем режиме;
<i>Приоритет ГВС</i>	- включен режим приоритета ГВС;

Пользователь может очистить весь журнал событий (удалить сообщения). Для очистки журнала нажать кнопку «Да →» во время просмотра журнала, «Нет ←» - возврат к просмотру журнала без удаления записей.



4.1.4 Сервисное меню

Пункт меню «Сервисное меню» позволяет выполнить дополнительные функции во время эксплуатации контроллера. Набор пунктов сервисного меню зависит от выбранной схемы регулирования.



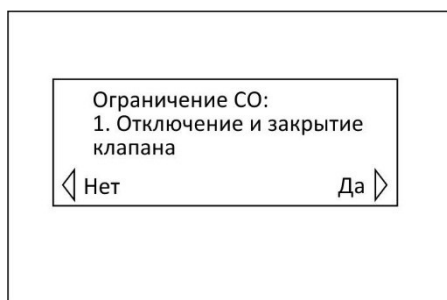
Переход по строкам меню осуществляется кнопками «↑», «↓», выбор пункта – нажать «→», выход из меню – нажать «←».

В режиме «Отопление» меню содержит следующие пункты.

<i>Отключить СО / Включить СО</i>	- отключение или включение регулятора «Отопление»;
<i>Юстировка клапана</i>	- выполнить юстировку регулирующего клапана для защиты от закисания механизмов клапана и калибровки начальной точки хода клапана;
<i>Ограничение заданий</i>	-

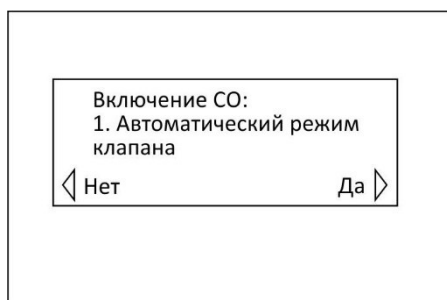
4.1.4.1 Пункт меню «Отключить СО»

Пункт меню «Отключить СО» служит для включения работы канала «Отопление» регулятора. В этом режиме регулирующий клапан Кр переводиться в закрытое состояние и отключается.



Для отключения системы отопления – нажать «→», выход без изменения режима – нажать «←».

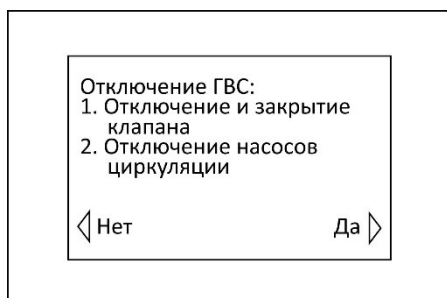
Если система отопления отключена, то для ее включения следует снова выбрать пункт «Включить СО».



Для включения системы отопления – нажать «→», выход без изменения режима – нажать «←».

4.1.4.2 Пункт меню «Отключить ГВС»

Пункт меню «Отключить ГВС» служит для выключения работы канала «ГВС» регулятора. В этом режиме регулирующий клапан Кр переводиться в закрытое состояние и отключается.



Для отключения системы ГВС – нажать «→» (Да), выход без изменения режима – нажать «←» (Нет).

Если система ГВС отключена, то для ее включения следует снова выбрать пункт «Включить ГВС».

4.1.4.3 Пункт меню «Юстировка клапана»

Пункт меню «Юстировка клапана» служит для однократной юстировки регулирующего клапана Кр.

Юстировка представляет собой принудительное закрывание задвижки регулирующего клапана Кр и возвращение задвижки клапана в исходное положение. Это предотвра-

щает закисание механизмов клапана. Также во время юстировки осуществляется определение «начальной точки» хода штока клапана для более точного отображения на экране его состояния в % от полностью закрытого состояния.



Для начала юстировки – нажать «→» (Да), выход без изменения режима – нажать «←» (Нет).

4.1.4.4 Пункт меню «Ограничение задания»

Пункт меню «Ограничение задания» служит для просмотра результирующего значения уставки температуры подачи T_p с учетом всех действующих корректировок.

Ограничение заданий	
по графику	30.0
коррекция графика	1.0
по нерабочим дням	0.0
по дням недели	0.0
по подаче ТС	55.0
по обратной ТС	0.0
по приорит. ГВС	0.0
T уставка:	31.0
◀ Выход	

В режиме «Отопление» отображаются значения:

<i>по графику</i>	- значение уставки по температурному графику $T_p=f(T_{нв})$;
<i>коррекция графика</i>	- дополнительное смещение на заданную постоянную величину температурного графика $T_p=f(T_{нв})$;
<i>по нерабочим дням</i>	- дополнительное смещение на заданную постоянную величину температурного графика $T_p=f(T_{нв})$ по нерабочим дням;
<i>по дням недели</i>	- дополнительное смещение на заданную постоянную величину температурного графика $T_p=f(T_{нв})$ по дням недели;
<i>по подаче ТС</i>	- значение уставки исходя из ограничения температуры в прямом трубопроводе теплосети;
<i>по обратной ТС</i>	- значение уставки исходя из ограничения температуры в обратном трубопроводе теплосети;
<i>по приоритету ГВС</i>	- величина снижения температуры уставки T_p контура отопления при включении режима приоритета ГВС;
<i>T уставка</i>	- результирующее значение уставки T_p .

4.2 Рабочий календарь

Пункт меню «Рабочий календарь» позволяет задать праздничные дни в году, перенесенные рабочие дни и выходные дни недели в соответствии с утвержденным производственным календарем. Рабочий календарь используется регулятором для внесения коррекций в температурный график контуров отопления.

Выбор пункта меню осуществляется кнопками «↑», «↓», ввод параметра – нажать «→».

Меню содержит следующие пункты.

<i>Праздничные дни</i>	Задание праздничных дней в году
<i>Рабочие дни</i>	Задания рабочих дней, перенесенных на выходные дни
<i>Выходные дни недели</i>	Задание выходных дней недели

4.2.1 Пункт меню «Праздничные дни»

Пункт меню «Праздничные дни» служит для задания праздничных дней в году в соответствии с утвержденным производственным календарем.

Просмотр списка праздничных дней осуществляется кнопками «↑», «↓», выбор для изменения параметра – нажать «→».

Пользователь может выполнить следующие действия.

<i>Добавить</i>	- Добавление нового праздничного дня
<i>Удалить</i>	- Удаление праздничного дня
<i>Изменить</i>	- Изменение даты праздничного дня

Выбор пункта меню осуществляется кнопками «↑», «↓», ввод параметра – нажать «→».

При добавлении (изменении) нового праздничного дня выбрать месяц и день.

Переход по пунктам меню осуществляется кнопками «→», «←», увеличение/уменьшение значения кнопками «↑», «↓», ввод параметра – нажать «→» в крайнем правом положении «Сохр.», выход без сохранения – нажать «←» в крайнем левом положении «Не сохр.».

4.2.2 Пункт меню «Рабочие дни»

Пункт меню «Рабочие дни» служит для задания рабочих дней, перенесенных на выходные дни в году («черные субботы») в соответствии с утвержденным производственным календарем.

Просмотр списка перенесенных рабочих дней осуществляется кнопками «↑», «↓», выбор для изменения параметра – нажать «→».

Пользователь может выполнить следующие действия: «Добавить», «Удалить» и «Изменить» аналогично меню праздничных дней.

4.2.3 Пункт меню «Выходные дни»

Пункт меню «Выходные дни» служит для задания выходных дней недели. Галочка означает выходной день.

Выходные дни	
1. ☐	Понедельник
2. ☐	Вторник
3. ☐	Среда
4. ☐	Четверг
5. ☐	Пятница
6. ☒	Суббота
7. ☒	Воскресенье
◀ Выход Изменить ▶	

Просмотр списка выходных дней осуществляется кнопками «↑», «↓», изменение состояния (установка/снятие галочки) – нажать «→», для выхода нажать «←».

4.3 Настройки контроллера

Пункт меню «Настройки контроллера» служит для настройки параметров контроллера, общих для все режимов и схем подключения, обновление или смены встроенного программного обеспечения контроллера.

Настройка контрол.
1. Дата и время
2. Настройка датчиков
3. Настройка Ethernet
4. Настройка Modbus
5. Обновление ПО
6. Смена ПО
7. Экран и клавиатура
8. Об устройстве
9. Перезагрузка

Переход по пунктам меню осуществляется кнопками «↓», «↑». Выбор схемы - нажать «→». Выход – «Esc».

Пользователь может выполнить следующие действия.

<i>Дата и время</i>	Ввод, корректировка встроенных часов и календаря
<i>Настройка датчиков</i>	Настройка параметров датчиков температуры
<i>Настройка Ethernet</i>	Настройка сетевых параметров прибора
<i>Настройка Modbus</i>	Настройка параметров интерфейса RS-485
<i>Обновление ПО</i>	Обновление версии встроенного ПО контроллера
<i>Смена ПО</i>	Смена вида встроенного ПО контроллера
<i>Экран и клавиатура</i>	Настройка параметров клавиатуры и дисплея
<i>Об устройстве</i>	Просмотр заводского номера контроллера, номера версии ПО
<i>Перезагрузка</i>	Перезапуск встроенного ПО

4.3.1 Пункт меню «Дата и время»

Пункт меню «Дата и время» служит для задания даты и времени встроенных часов контроллера и NTP сервера эталонного времени. Часы питаются от встроенного элемента питания CR2032 напряжением 3 В. В случае отключения сетевого напряжения питания 220В ход часов сохраняется.

Дата и время
1. Установить
2. Получить автоматически
3. NTP сервер ntp1.vniiftri.ru
4. Часовой пояс UTC +03:00

Переход по пунктам меню осуществляется кнопками «↓», «↑». Выбор схемы - нажать «→». Выход – «Esc».

Меню состоит из следующих пунктов.

<i>Установить</i>	Ввод вручную времени и даты
<i>Получить автоматически</i>	Выбор режима автоматической корректировки часов с помощью NTP сервера из сети Интернет
<i>NTP сервер</i>	Ввод названия NTP сервера для автоматической корректировки часов
<i>UTC</i>	Ввод часового пояса Всемирного координированного времени UTC

4.3.1.1 Пункт меню «Установить»

Пункт меню «Установить» позволяет задать дату и время встроенных часов контроллера.

Дата и время
ДД.ММ.ГГ ЧЧ:ММ 31.07.17 12:43 ◀ Сохранить ▶

Переход по пунктам меню осуществляется кнопками «→», «←», увеличение/уменьшение значения кнопками «↑», «↓», ввод параметра – нажать «→» в крайнем правом положении «Сохранить», выход без сохранения – нажать «←» в крайнем левом положении «Не сохр.».

Примечание – После нажатия на кнопку «→» в часы запишется установленное время:

<чч> <мм> 00 с.

4.3.1.2 Пункт меню «Получить автоматически»

Пункт меню «Получить автоматически» позволяет включить режим автоматической корректировки встроенных часов контроллера по данным NTP сервера точного времени в сети Интернет.

Автоматически	
+ ↓ ↑ - ДА	
← Не сохр.	Сохр. →

Переход по возможным значениям осуществляется кнопками «↓», «↑». Выбор схемы - нажать «→». Выход – «Esc».

4.3.1.3 Пункт меню «NTP сервер»

Пункт меню «NTP сервер» позволяет ввести название сайта NTP в сети Интернет, используемого для автоматической корректировки часов контроллера.

NTP сервер	
+ ↓ ↑ - l m ntp1.vniifttri.ru o p	
← Не сохр.	Сохр. →

Переход по знакоместу символа текстовой строки с названием сайта осуществляется кнопками «→», «←», переход к предыдущему символу осуществляется кнопкой «↑», к последующему - «↓», ввод названия – нажать «→» в крайнем правом положении «Сохр.», выход без сохранения – нажать «←» в крайнем левом положении «Не сохр.».

4.3.1.4 Пункт меню «Часовой пояс»

Пункт меню «Часовой пояс» позволяет ввести часового пояса Всемирного координированного времени UTC.

Часовой пояс	
+ ↓ ↑ - ЧЧ:ММ UTC + 03:00	
←	Сохр. →

Переход по знакоместу осуществляется кнопками «→», «←», переход к предыдущему числу осуществляется кнопкой «↑», к последующему - «↓», ввод названия – нажать «→» в крайнем правом положении «Сохр.», выход без сохранения – нажать «←» в крайнем левом положении «Не сохр.».

4.3.2 Пункт меню «Настройка датчиков»

Пункт меню «Настройка датчиков» позволяет задать тип используемых датчиков температуры, подключенных к входам T1 – T5 контроллера, а также вид интерфейса датчиков давления, подключенных к входам AI1 – AI2.

Настр. датчиков	
1. T1	DS18B20
2. T2	Pt1000
3. T3	NTC 10k-A
4. T4	NTC 10k-B
5. T5	Ni 1000 5000
6. AI1	4-20 mA (шунт 200 Ом)
7. AI2	0-10 V

Просмотр списка входов регулятора осуществляется кнопками «↑», «↓», выбор для изменения параметра – нажать «→».

Пользователь может выполнить следующие действия.

T1 – T5	Выбор типа и настройка датчика температуры (входы T1 – T5)
AI1 – AI2	Выбор типа и настройка датчика давления (входы AI1 – AI2)

4.3.2.1 Пункты меню «T1 – T5»

Пункты меню «T1 – T5» служит для задания типа датчика температуры и его характеристик. Текущее измеренное значение отображается в строке «Т» вверху.

T1 45.12 °C	
1. Тип датчика	
Pt1000 (1.3850)	
2. Коррекция	
0.0	
3. MIN допустимое значение	
-70	
4. MAX допустимое значение	
200	
5. Передача/Прием по сети	
ПЕРЕДАЧА	
6. Коэффициент сглаживания	
1.00	

Просмотр пунктов меню осуществляется кнопками «↑», «↓», выбор для изменения параметра – нажать «→».

Пользователь может выполнить следующие действия.

Тип датчика	Выбор типа датчика температуры
Коррекция	Ввод значения величины коррекции температуры, °C
MIN допустимое значение	Ввод минимального значения из рабочего диапазона, °C
MAX допустимое значение	Ввод максимального значения из рабочего диапазона, °C
Передача/прием по сети/Не используется	Назначение сетевой переменной – значение температуры берется из сети Ethernet или передается в сеть
Коэффициент сглаживания	Включение фильтрации единичных помех (цифровой аналог фильтра низких частот)

а) Пункт меню «Тип датчика»

Пункт меню «Тип датчика» служит для задания типа датчика температуры из следующего списка:

DS18B20 – цифровой преобразователь температуры DS18B20;

DS18S20 – цифровой преобразователь температуры DS18S20;

а также термопреобразователи сопротивления:

NTC 20k – с характеристикой NTC 20k;
 NTC 12k-A – с характеристикой NTC 12k-A;
 NTC 10k-A – с характеристикой NTC 10k-A;
 NTC 10k-B – с характеристикой NTC 10k-B;
 NTC 1.8k – с характеристикой NTC 1.8k-B;
 Ni1000 (6170) – никелевый с характеристикой Ni1000 (6170);
 Ni1000 (5000) – никелевый с характеристикой Ni1000 (5000);
 500П (1,3910) – платиновый с характеристикой 500П (1,3910);
 Pt500 (1,3850) – платиновый с характеристикой Pt500 (1,3850);
 1000П (1,3910) – платиновый с характеристикой 1000П (1,3910);
 Pt1000 (1,3850) – платиновый с характеристикой Pt1000 (1,3850);

Дискр. вход DIN – подключение любого датчика с выходом «сухой контакт» (дискретный вход). При выборе этого типа коррекция, минимальное и максимальное допустимые значения, сглаживание не используются

Тип датчика	
 Pt1000 (1,3850)	
 Не сохр.	Сохр. 

Пользователь выбирает тип датчика температуры, подключенного к заданному входу.

Выбор типа датчика осуществляется кнопками «↑», «↓», ввод параметра – нажать «→», выход без сохранения – нажать «←».

б) Пункт меню «Коррекция»

Пункт меню «Коррекция» служит для задания величины коррекции выходного сигнала датчика температуры. Величина коррекции суммируется с выходными показаниями датчиков температуры.

Коррекция	
 0.0	
 Не сохр.	Сохр. 

Пользователь вводит значение коррекции в °C. Величина коррекции может быть, как положительной, так и отрицательной.

Увеличение/уменьшение значения осуществляется кнопками «↑», «↓», ввод параметра – нажать «→», выход без сохранения – нажать «←».

в) Пункт меню «MIN допустимое значение»

Пункт меню «MIN допустимое значение» служит для задания минимальной величины из рабочего диапазона датчика температуры в °С. В случае выхода измеренного значения датчика ниже этого значения, формируется сообщение о неисправности датчика (авария).

MIN значение	
⏪ ⏩ -70 ⏪ Не сохр. Сохр. ⏩	

Пользователь вводит значение минимальной величины рабочего диапазона датчика температуры в °С.

Увеличение/уменьшение значения осуществляется кнопками «↑», «↓», ввод параметра – нажать «→», выход без сохранения – нажать «←».

г) Пункт меню «MAX допустимое значение»

Пункт меню «MAX допустимое значение» служит для задания максимальной величины рабочего диапазона датчика температуры в °С. В случае выхода измеренного значения датчика выше этого значения, формируется сообщение о неисправности датчика (авария).

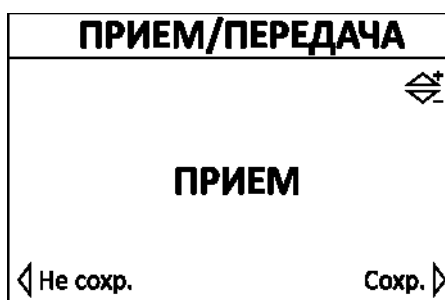
MAX значение	
⏪ ⏩ 200 ⏪ Не сохр. Сохр. ⏩	

Пользователь вводит значение максимальной величины рабочего диапазона датчика температуры в °С.

Увеличение/уменьшение значения осуществляется кнопками «↑», «↓», ввод параметра – нажать «→», выход без сохранения – нажать «←».

д) Пункт меню «Передача/Прием по сети»

Пункт меню «Передача/Прием по сети» служит для задания режима использования датчика температуры в качестве сетевой переменной. Если несколько контроллеров соединены по сети Ethernet, то возможно получение значения температуры от другого контроллера или передачи значения т.е. не подключать датчик к данному контроллеру, а использовать сетевую переменную другого контроллера.



Пользователь выбирает режим использования датчика температуры.

Выбор режима датчика осуществляется кнопками «↑», «↓», ввод параметра – нажать «→», выход без сохранения – нажать «←».

Пользователь может выполнить следующие действия.

<i>Передача</i>	Значение температуры датчика данного контроллера используется как сетевая переменная другим контроллером.
<i>Прием по сети</i>	Данный контроллер использует значение сетевой температуры датчика, подключенного к другому контроллеру и настроенному на передачу значений по сети.
<i>Не используется</i>	Данный контроллер не передает и не получает значение температуры по сети, т.е. не используются сетевая переменная.

Примечание –

1. Использование одного датчика для нескольких контроллеров позволяет сократить их количество. Например, датчик наружного воздуха Тнв может использоваться для нескольких контроллеров.
2. Контроллеры в этом случае должны иметь различные IP адреса.

е) Пункт меню «Коэффициент сглаживания»

Пункт меню «Коэффициент сглаживания» служит для фильтрации единичных помех сигналов датчика температуры. Это цифровой аналог фильтра низких частот, обеспечивающий ослабление быстрых изменений значения температуры, т.е. сглаживания скачков температуры.

Текущее сглаженное значение температуры T_i рассчитывается по следующей формуле:

$$T_i = K \cdot P_i + (1-K) \cdot T_{i-1}$$

где

K – коэффициент сглаживания (0,01 - 1,00);

P_i – текущее измеренное (не сглаженное) значение температуры в °C;

T_{i-1} – предыдущее сглаженное значение температуры в °C;

i – номер отсчета измерений (1, 2, 3 ...).

Если $K=1$, то сглаживание не производится. Типовое значение $K = 0,7...0,9$.

4.3.2.2 Пункт меню «AI1 – AI2»

Пункт меню «AI1 – AI2» служит для настройки аналоговых входов контроллера, используемых, как правило, для подключения датчика давления или температуры с токовым выходом (4-20) мА или напряжением (0-10) В.

AI1	4.61	
1. Тип датчика 0-10 V		
2. Коррекция 0.0		
3. Начальная точка 0.0		
4. Конечная точка 10.0		
5. MIN допустимое значение -1.0		
6. MAX допустимое значение 14.0		

Просмотр пунктов меню осуществляется кнопками «↑», «↓», выбор для изменения параметра – нажать «→». Текущее измеренное значение отображается в строке «AI» вверху.

Пользователь может выполнить следующие действия.

<i>Тип датчика</i>	Выбор вида интерфейса датчика
<i>Коррекция</i>	Ввод значения величины коррекции давления
<i>Начальная точка</i>	Ввод значения физической величины, соответствующей начальной точке
<i>Конечная точка</i>	Ввод значения физической величины, соответствующей конечной точке
<i>MIN допустимое значение</i>	Ввод минимального значения из рабочего диапазона
<i>MAX допустимое значение</i>	Ввод максимального значения из рабочего диапазона

а) Пункт меню «Тип датчика»

Пункт меню «Тип датчика» служит для задания вида интерфейса датчика давления из следующего списка:

<i>4-20 мА</i>	– подключение датчика с интерфейсом «токовая петля» (4 - 20) мА
<i>0-20 мА</i>	– подключение датчика с интерфейсом «токовая петля» (0 - 20) мА
<i>0-10 В</i>	– подключение датчика с интерфейсом постоянного напряжения (0 - 10) В

Пользователь выбирает вид интерфейса датчика давления, подключенного к входу AI1 или AI2.

Тип датчика	
4-20 мА	
◀ Не сохр.	Сохр. ▶

Выбор типа датчика осуществляется кнопками «↑», «↓», ввод параметра – нажать «→», выход без сохранения – нажать «←».

Внимание! Для работы датчика с интерфейсом (0-20) мА или (4-20) мА параллельно входу AI 1 или AI2 должен быть подсоединен шунтирующий резистор 220 Ом $\pm 0,1\%$ 0,25Вт.

б) Пункт меню «Коррекция»

Пункт меню «Коррекция» служит для задания величины коррекции выходного сигнала аналогового датчика давления или температуры. Величина коррекции суммируется с выходными показаниями датчика.

Коррекция	
0.0	
◀ Не сохр.	Сохр. ▶

Пользователь вводит значение коррекции в физической величине (бар, атмосферы, кгс/м², градусы). Величина коррекции может быть, как положительной, так и отрицательной.

Увеличение/уменьшение значения осуществляется кнопками «↑», «↓», ввод параметра – нажать «→», выход без сохранения – нажать «←».

в) Пункт меню «Начальная точка»

Пункт меню «Начальная точка» служит для задания физической величины, соответствующей начальной точке выходной характеристики датчика. Например, 4 мА соответствуют 0 бар, значит надо ввести 0. Физической величиной может быть давление в барах, атмосферах, кгс/м² и проч.

Начальная точка	
0.0	
◀ Не сохр.	Сохр. ▶

Пользователь вводит значение физической величины (бар, атмосферы, кгс/м²), соответствующей начальной точке выходной характеристики датчика.

Увеличение/уменьшение значения осуществляется кнопками «↑», «↓», ввод параметра – нажать «→», выход без сохранения – нажать «←».

г) Пункт меню «Конечная точка»

Пункт меню «Конечная точка» служит для задания физической величины, соответствующей конечной точке выходной характеристики датчика. Например, 20 мА соответствуют 10 бар, значит надо ввести 10. Физической величиной может быть давление в барах, атмосферах, кгс/м² и проч.

Конечная точка	
10.0	
◀ Не сохр.	Сохр. ▶

Пользователь вводит значение физической величины (бар, атмосферы, кгс/м², градусы), соответствующей конечной точке выходной характеристики датчика.

Увеличение/уменьшение значения осуществляется кнопками «↑», «↓», ввод параметра – нажать «→», выход без сохранения – нажать «←».

д) Пункт меню «MIN допустимое значение»

Пункты меню «MIN допустимое значение» аналогичны приведённым выше (настройка входов T1-T5).

е) Пункт меню «MAX допустимое значение»

Пункты меню «MAX допустимое значение» аналогичны приведённым выше (настройка входов T1-T5).

4.3.3 Пункт меню «Настройка Ethernet»

Пункт меню «Настройка Ethernet» позволяет задать сетевые параметры контроллера для работы в локальной сети Ethernet.

Настр. Ethernet
1. Получить IP автоматич. НЕТ
2. IP адрес 192.168.1.236
3. Маска подсети 255.255.255.0
4. Основной шлюз 192.168.1.1
5. DNS сервер 192.168.1.1

Просмотр списка осуществляется кнопками «↑», «↓», выбор для изменения параметра – нажать «→».

Внимание! После изменения настроек Ethernet необходимо перезагрузить контроллер, отключив на несколько секунд питание контроллера (дисплей должен погаснуть).

Пользователь может выполнить следующие действия.

Получить IP автоматически	Включение процедуры автоматического назначения сетевых настроек
IP адрес	Задание адреса прибора в пределах локальной сети
Маска подсети	Задание битовой маски для определения диапазона адресов, входящих в свою подсеть
Основной шлюз	Задание адреса основного шлюза в локальной сети
DNS сервер	Задание адреса сервера DNS для работы с доменными именами

4.3.3.1 Пункт меню «Получить IP автоматически»

Пункт меню «Получить IP автоматически» служит для включения процедуры автоматического назначения регулятору сетевого IP адреса и сетевых настроек Ethernet. В этом случае используется встроенная служба выдачи адресов (DHCP-сервер) на маршрутизаторе локальной сети.

IP автоматически	
+ − ДА ⏪ Не сохр. Сохр. ⏩	

Пользователь выбирает «ДА» для использования DHCP-сервера, и «НЕТ» - в случае назначения IP адреса прибора вручную.

Изменение состояния осуществляется кнопками «↑», «↓», ввод параметра – нажать «→», выход без сохранения – нажать «←».

4.3.3.2 Пункт меню «IP адрес»

Пункт меню «IP адрес» служит для задания уникального сетевого адреса контроллера в Ethernet, состоящего из 4 байт.

IP адрес	
+ − 192:168: 1:236 ⏪ Не сохр. Сохр. ⏩	

Пользователь задает сетевой адрес в виде четырёх десятичных чисел значением от 0 до 255, разделённых точками.

Переход по полям адреса осуществляется кнопками «→», «←», увеличение/уменьшение значения кнопками «↑», «↓», ввод параметра – нажать «→» в крайнем правом положении «Сохр.», выход без сохранения – нажать «←» в крайнем левом положении «Не сохр.».

4.3.3.3 Пункт меню «Маска подсети»

Пункт меню «Маска подсети» служит для задания битовой маски для определения диапазона адресов, входящих в свою подсеть, состоящей из 4 байт.

Маска подсети	
+ − 000:255:255:255 ⏪ Не сохр. Сохр. ⏩	

Пользователь задает маску подсети в виде четырёх десятичных чисел значением от 0 до 255, разделённых точками.

Переход по полям адреса осуществляется кнопками «→», «←», увеличение/уменьшение значения кнопками «↑», «↓», ввод параметра – нажать «→» в крайнем правом положении «Сохранить», выход без сохранения – нажать «←» в крайнем левом положении «Не сохранить».

4.3.3.4 Пункт меню «Основной шлюз»

Пункт меню «Основной шлюз» служит для задания сетевого адреса основного шлюза в сети Ethernet, состоящего из 4 байт.

Основной шлюз	
	
255:255:255:000	
 Не сохр.	Сохр. 

Пользователь задает адрес основного шлюза в виде четырёх десятичных чисел значением от 0 до 255, разделённых точками.

Переход по полям адреса осуществляется кнопками «→», «←», увеличение/уменьшение значения кнопками «↑», «↓», ввод параметра – нажать «→» в крайнем правом положении «Сохранить», выход без сохранения – нажать «←» в крайнем левом положении «Не сохранить».

4.3.3.5 Пункт меню «DNS сервер»

Пункт меню «DNS сервер» служит для задания сетевого адреса сервера DNS (Domain Name System) для работы с доменными именами в сети Ethernet, состоящего из 4 байт.

DNS сервер	
	
192:168: 1: 1	
 Не сохр.	Сохр. 

Пользователь задает адрес в виде четырёх десятичных чисел значением от 0 до 255, разделённых точками.

Переход по полям адреса осуществляется кнопками «→», «←», увеличение/уменьшение значения кнопками «↑», «↓», ввод параметра – нажать «→» в крайнем правом положении «Сохранить», выход без сохранения – нажать «←» в крайнем левом положении «Не сохранить».

4.3.4 Пункт меню «Настройка Modbus»

Пункт меню «Настройка Modbus» позволяет задать параметры контроллера для работы в интерфейсе RS-485 по протоколу Modbus RTU.

Modbus	
1. Адрес Modbus	48
2. Скорость порта RS485	115200

Просмотр пунктов меню осуществляется кнопками «↑», «↓», выбор для изменения параметра – нажать «→».

Пользователь может выполнить следующие действия:

<i>Адрес Modbus</i>	Задание уникального адреса в интерфейсе Modbus
<i>Скорость порта RS485</i>	Задание скорости передачи данных бит/с в интерфейсе Modbus

4.3.4.1 Пункт меню «Адрес Modbus»

Пункт меню «Адрес Modbus» служит для задания уникального адреса контроллера в интерфейсе Modbus (RS-485).

Адрес Modbus	
31	
⏪ Не сохр.	Сохр. ⏩

Пользователь вводит адрес контроллера в интерфейсе Modbus.

Увеличение/уменьшение значения осуществляется кнопками «↑», «↓», ввод параметра – нажать «→», выход без сохранения – нажать «←».

4.3.4.2 Пункт меню «Скорость RS485»

Пункт меню «Скорость RS485» служит для задания скорости обмена по интерфейсу RS-485.

Скорость RS485	
115200	
⏪ Не сохр.	Сохр. ⏩

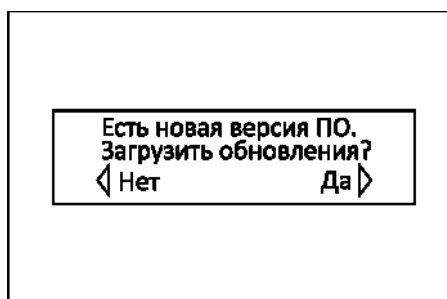
Скорость передачи данных в интерфейсе выбирается из ряда: 115200, 57600, 38400, 19200, 9600 бит/с. Увеличение/уменьшение значения осуществляется кнопками «↑», «↓», ввод параметра – нажать «→», выход без сохранения – нажать «←».

4.3.5 Пункт меню «Обновление ПО»

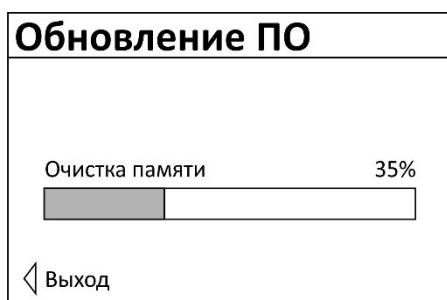
Пункт меню «Обновление ПО» служит для удаленного обновления версии встроенного программного обеспечения (ПО) контроллера по сети Интернет по интерфейсу Ethernet. После обновления ПО контроллер восстанавливает режимы работы и значения настроечных параметров, имеющихся в нем до обновления, а также журнал событий.

Для начала обновления контроллер должен быть подключен к сети Интернет и должны быть верно настроены сетевые параметры.

Новые версии ПО контроллера хранятся на сервере обновлений МНПП «Сатурн» в сети Интернет. Обновление встроенного ПО контроллера производится на последнюю версию.



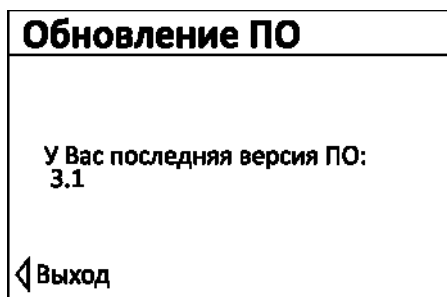
Если на сервере обновлений имеется новая версия ПО контроллера, то, после подтверждения действия пользователем «Да→», произойдет автоматическая запись программы в память контроллера. Это займет несколько секунд. Выход – нажать «←».



После завершения процедуры обновления контроллер автоматически перезагрузится.

Номер версии встроенного ПО контроллера отображается в меню «Об устройстве».

Если в контроллер записана самая новая версия ПО, то выводиться сообщение с указанием номера версии ПО.



Если в момент обновления ПО отсутствует соединение с сетью Интернет, то выводится сообщение об ошибке.

Обновление ПО
Запрос обновления... Ошибка: Проблема с соединением
 Выход

Перечень ошибок сети Ethernet:

- «Недостаточно памяти»;
- «Ошибка буфера»;
- «Таймаут»;
- «Проблема с соединением»;
- «Операция выполняется»;
- «Некорректное значение»;
- «Операция заблокирована»;
- «Адрес уже используется»;
- «Уже подключаетесь»;
- «Уже подключены»;
- «Нет соединения»;
- «Низкоуровневая ошибка»;
- «В соединении отказано»;
- «Соединение сброшено»;
- «Соединение закрыто»;
- «Некорректный аргумент»;
- «Неизвестная ошибка».

В этом случае необходимо проверить подключение кабеля к коммутатору сети Ethernet, уточнить сетевые настройки у администратора поставщика услуг Интернет.

4.3.6 Пункт меню «Смена ПО»

Пункт меню «Смена ПО» служит для удаленной смены типа встроенного программного обеспечения (ПО) контроллера по сети Интернет по интерфейсу Ethernet.

Пользователь может выбрать одну из следующих систем:

- электронной регулятор температуры систем отопления, ГВС, вентиляции;
- программируемый логический контроллер (PLC) с программированием на языке Function Block Diagram (FBD);
- программируемый логический контроллер (PLC) с программированием на языке C-Script;
- насосная станция;

- только отопление;
- 4 теплорегулятора.

Контроллер должен быть подключен к сети Интернет и должны быть верно настроены сетевые параметры. Все версии ПО хранятся на сервере обновлений разработчика МНПП «Сатурн» в сети Интернет.

Пользователь выбирает тип ПО в зависимости от области применения контроллера, например, «4 Теплорегулятора».

Список ПО
PLC контроллер Версия: 3.2 Отопление, ГВС, Вентиляция Версия: 3.12 Насосная станция Версия: 3.5 PLC контроллер (C-Script) Версия: 1.6 Отопление Версия: 1.1 4 Теплорегулятора Версия 1.3

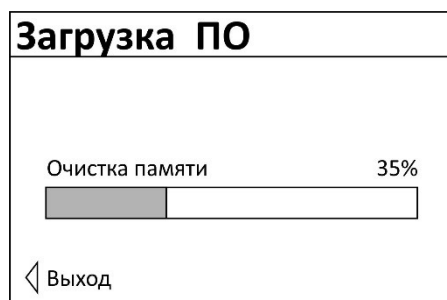
Выбор типа ПО контроллера осуществляется кнопками «↑», «↓», ввод – нажать «→», выход – нажать «←».

При выборе нового ПО необходимо подтвердить смену программы: «Да» - перейти к загрузке ПО, «Нет» - отмена.

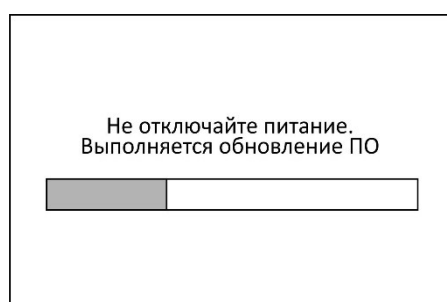
Загрузить ПО Отопление, ГВС, Вентиляция Версия: 3.2 Нет Да
--

<i>PLC контроллер</i>	Контроллер работает в режиме программируемого логического контроллера (PLC) с программированием на языке FBD. Пользователь должен написать и загрузить встроенную управляющую программу в контроллер
<i>Отопление, ГВС и Вентиляция</i>	Контроллер работает в режиме электронного регулятора температуры систем отопления, ГВС или вентиляции
<i>Насосная станция</i>	Контроллер работает в режиме управления насосной станцией
<i>PLC контроллер (C-Script)</i>	Контроллер работает в режиме программируемого логического контроллера (PLC) с программированием на языке C-Script. Пользователь должен написать и загрузить встроенную управляющую программу в контроллер
<i>Отопление</i>	Контроллер работает только в режиме регулятора системы отопления
<i>4 Теплорегулятора</i>	Контроллер работает в режиме электронного регулятора температуры систем отопления или ГВС (4 независимых канала)

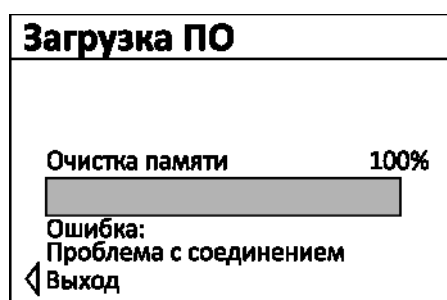
Начнется процесс загрузки нового ПО контроллера с сервера разработчика МНПП «Сатурн» по сети Ethernet. Загрузка ПО происходит в автоматическом режиме. Вначале будет очищена память контроллера и будет загружено новое ПО.



В конце произойдет перезагрузка контроллера, выполнится обновление ПО и запустится режим работы в соответствии с загруженным ПО.



Если отсутствует соединение с сетью Интернет, то выводится сообщение об ошибке.



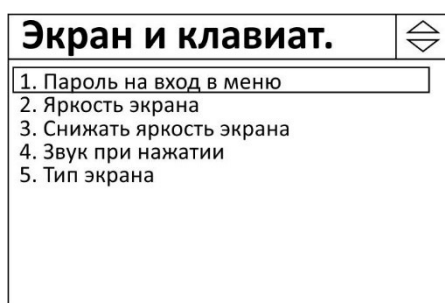
Перечень ошибок сети Ethernet приведен выше (см. Обновление ПО).

В этом случае необходимо проверить подключение кабеля к коммутатору сети Ethernet, уточнить сетевые настройки у администратора поставщика услуг Интернет.

Номер версии встроенного ПО контроллера отображается в меню «Об устройстве».

4.3.7 Пункт меню «Экран и клавиатура»

Пункт меню «Клавиатура и экран» служит для настройки режима работы клавиатуры и дисплея контроллера.



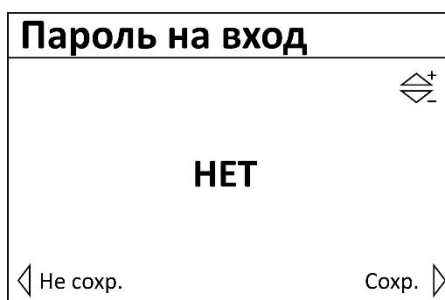
Просмотр пунктов меню осуществляется кнопками «↑», «↓», выбор пункта – нажать «→», выход – нажать «←».

Пользователь может выполнить следующие действия.

<i>Пароль на вход в меню</i>	Разрешить использование пароля на измерение параметров вручную
<i>Яркость экрана</i>	Установка яркости дисплея (подсветка)
<i>Снижать яркость экрана</i>	Разрешить автоматическое снижение яркости дисплея при отсутствии нажатий на кнопки в течение пяти минут
<i>Звук при нажатии клавиш</i>	Включение звукового сигнала при нажатии клавиш управления контроллера
<i>Тип экрана</i>	Выбор типа графического индикатора

4.3.7.1 Пункт меню «Пароль на вход в меню»

Пункт меню «Пароль на вход в меню» служит для включения режима защиты настроечных параметров регулятора от неквалифицированного воздействия. Контроллер поставляется потребителю со снятым паролем.



Пользователь выбирает «ДА» для использования пароля, и «НЕТ» - при отсутствии пароля.

Изменение состояния осуществляется кнопками «↑», «↓», ввод – нажать «→», выход без сохранения – нажать «←».

Все контроллеры используют единый пароль, пользователь не имеет возможности его изменить. Пароль для доступа к настройкам контроллера: нажать 1 раз кнопку «↓», 2 раза «↑», 3 раза «↓», 4 раза «↑».

4.3.7.2 Пункт меню «Яркость экрана»

Пункт меню «Яркость экрана» служит для установки уровня яркости дисплея прибора. Яркость задается в относительных единицах. 100% соответствует максимальной яркости, 1% - минимальной.

Примечание – Если на кнопки контроллера не было нажатий в течение пяти минут, и установлен признак «Снижать яркость экрана», то контроллер автоматический понижает яркость дисплея.

Яркость экрана	
55 %	
◀ Не сохр.	Сохр. ▶

Увеличение/уменьшение значения яркости осуществляется кнопками «↑», «↓», ввод параметра – нажать «→», выход без сохранения – нажать «←».

4.3.7.3 Пункт меню «Снижать яркость экрана»

Пункт меню «Снижать яркость экрана» служит для автоматического снижения уровня яркости дисплея прибора, если на кнопки контроллера не было нажатий в течение пяти минут.

Снижать яркость	
ДА	
◀ Не сохр.	Сохр. ▶

Пользователь выбирает «ДА» для автоматического снижения яркости, и «НЕТ» - для постоянного уровня яркости.

Изменение состояния осуществляется кнопками «↑», «↓», ввод – нажать «→», выход без сохранения – нажать «←».

4.3.7.4 Пункт меню «Звук при нажатии»

Пункт меню «Звук при нажатии» служит для включения звукового сигнала при нажатии кнопок управления на корпусе прибора.

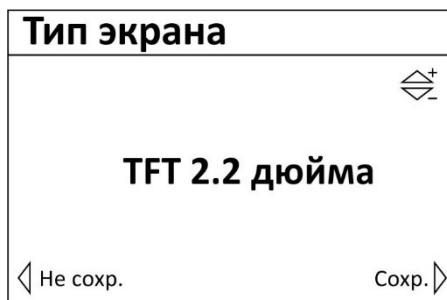
Звук при нажатии	
ДА	
◀ Не сохр.	Сохр. ▶

Пользователь выбирает «ДА» для включения звука, и «НЕТ» - для выключения звука.

Изменение состояния осуществляется кнопками «↑», «↓», ввод – нажать «→», выход без сохранения – нажать «←».

4.3.7.5 Пункт меню «Тип экрана»

Пункт меню «Тип экрана» служит для выбора типа графического индикатора контроллера.



Следует выбрать тот тип индикатора, который установлен в данной серии контроллеров: TFT 2.2" или IPS 2.4". При неверном выборе цвет фона будет белым.

Выбор типа индикатора осуществляется кнопками «↑», «↓», ввод – нажать «→», выход без сохранения – нажать «←».

4.3.8 Пункт меню «Об устройстве»

Пункт меню «Об устройстве» служит для просмотра общих сведений о контроллере:

- наименовании разработчика и веб-сайта в сети Интернет;
- заводского (серийного) номера контроллера;
- наименования встроенного ПО контроллера;
- номера версии встроенного ПО контроллера.



Для выхода нажать «←».

5 Порядок работы

После подачи напряжения питания происходит инициализация контроллера и на индикатор выводится мнемосхема 4 каналов регулирования.

При включении питания контроллер переходит в режим работы, выбранный при предыдущей загрузке встроенного ПО контроллера.

5.1 Основной экран

На основном экране дисплея контроллера в виде условных значков отображаются датчики, регулирующие клапаны и режимы их работы для четырех каналов регулирования (рисунок 11).

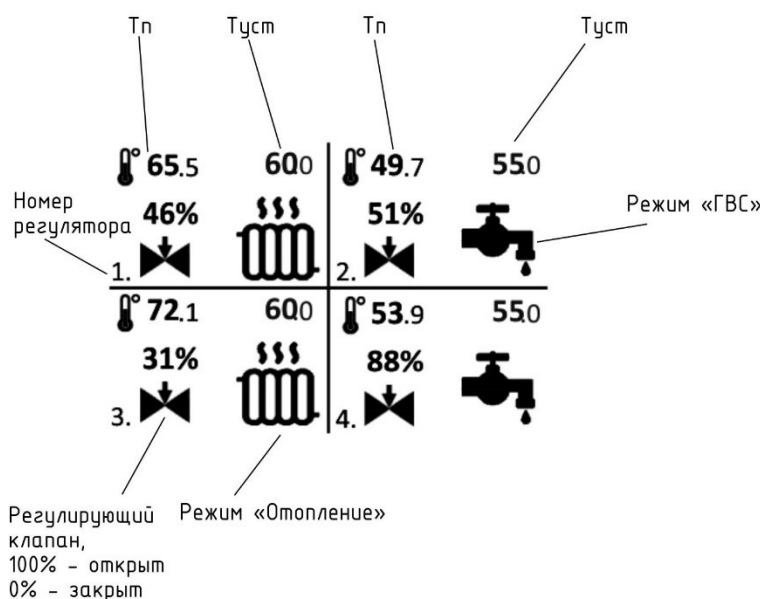


Рисунок 11 – Основной экран контроллера

Дисплей условно разделен на четыре поля. Каждое поле соответствует одному регулятору. На поле расположены элементы: датчик температуры подачи, уставка температуры подачи, регулирующий клапан, индикатор режима работы в виде значков. Типы отображаемых значков зависят от режима работы регулятора. Формы экрана приведены в соответствующих разделах настоящего РЭ.

5.2 Просмотр состояния интерфейсов, входных и выходных сигналов

Пользователь имеет возможность просмотра текущего состояния сетевых интерфейсов, входных и выходных сигналов контроллера: датчиков и исполнительных механизмов. Для просмотра состояния сигналов, состояния сетевого подключения следует в основном экране нажать кнопки «↑», «↓», переход в меню прибора – нажать «→».

Экран контроллера примет следующий вид.

Время:	ЧТ 19.09.17 17:15:16
MAC:	00:80:E1:A3:40:11
IP:	192.168.1.235
Маска:	255.255.255.0
Шлюз:	192.168.1.1
DNS:	192.168.1.1
IP автоматически:	Нет
Link:	FullDuplex_100BaseT
Modbus адрес:	48 (30h)
Скорость RS485:	115200
Батарейка:	Ок

Параметры сетевого интерфейса Ethernet и RS-485 контроллера.

<i>Время</i>	- текущие день, дата, время встроенных часов контроллера;
<i>MAC</i>	- уникальный идентификатор контроллера (MAC адрес);
<i>IP</i>	- адрес контроллера в пределах локальной сети (IP адрес);
<i>Маска</i>	- маска подсети;
<i>Шлюз</i>	- IP-адрес основного шлюза в локальной сети;
<i>DNS</i>	- IP-адрес сервера DNS (Domain name system);
<i>IP автоматически</i>	- автоматическое назначение контроллеру сетевого IP-адреса (Да/Нет);
<i>Link</i>	- состояние подключения к локальной сети: FullDuplex_100BaseT – подключена сеть 100 МБ/с; FullDuplex_10BaseT – подключена сеть 10 МБ/с; Кабель не подключен – сеть не подключена;
<i>Modbus адрес</i>	- уникальный адрес в интерфейсе Modbus;
<i>Скорость RS485</i>	- скорость передачи данных по интерфейсу RS-485;
<i>Батарейка</i>	- состояние встроенного элемента питания CR2032: Ок – напряжение элемента питания в норме.

5.3 Просмотр состояния входных и выходных сигналов

На следующем экране отображаются состояние десяти дискретных входов DIx контроллера. Назначение сигналов DI 1 - DI 10 зависит от выбранной схемы регулирования.

DIx	Назначение
1.	 ГВС1 Старт регулир.
2.	 CO2 Старт регулир.
3.	 ГВС3 Старт регулир.
4.	 CO4 Старт регулир.
5.	 Старт/Стоп
6.	 Лето/Зима
7.	
8.	
9.	
10.	

<i>DIx</i>	- номер {x} дискретного входа (1-10);
------------	---------------------------------------

Назначение	- назначение дискретного входа в соответствии с режимом работы канала;
	- состояние сигнала на входе ( - цепь замкнута  - цепь разомкнута).

На следующем экране отображаются состояние одиннадцати дискретных выходов контроллера DO 1 - DO 11. Назначение сигналов DO 1 - DO 10 зависит от выбранной схемы регулирования.

DOx	Назначение
1.	 ГВС1 Откр. клапан
2.	 ГВС1 Закр. клапан
3.	 CO2 Откр. клапан
4.	 CO2 Закр. клапан
5.	 ГВС3 Откр. клапан
6.	 ГВС3 Закр. клапан
7.	 CO4 Откр. клапан
8.	 CO4 Закр. клапан
9.	
10.	
11.	 Авария Управление

DOx	- номер {x} дискретного выхода (1-11);
Назначение	- назначение дискретного выхода в соответствии с режимом работы канала: CO – система отопления; ГВС – система горячего водоснабжения;
	- состояние контактов реле выхода ( - замкнуты  - разомкнуты)
Управление	- переход в экран изменения состояния реле вручную (тестирование исполнительных механизмов во время пуско-наладочных работ).

На следующем экране отображаются состояние входов T1 - T5 температурных датчиков контроллера и аналоговых входов AI1 - AI2. Назначение сигналов T1 - T5, AI1 - AI2 зависит от выбранной схемы регулирования.

Tx	°C	Назначение
1.	13.51	T°уличная
2.	56.22	ГВС1 T°подача
3.	75.98	CO2 T°подача
4.	52.00	ГВС3 T°подача
5.	87.77	CO4 T°подача
AIx	bar	Назначение
6.	2.31	T°подача ТС
7.	6.02	T°обратка ТС

Tx	- номер {x} датчика температуры (1-5);
Назначение	- назначение датчика в соответствии с режимом работы канала;
°C	- текущее значение температуры в °C; - состояние сигнала на входе ( - цепь замкнута  - цепь разомкнута).

<i>Alx</i>	- номер {x} аналогового датчика температуры (1-2);
<i>bar</i>	- текущее значение выходного сигнала датчика температуры.

На следующем экране отображаются состояние аналоговых выходов АОх контроллера.

АОх	V	Назначение
1.	6.23	ГВС1 клапан
2.	1.44	CO2 клапан
Батарейка:		3.254 V
Alx	V	mA
1.		5.671
2.		16.009
Управление ▸		

<i>АОх</i>	- номер {x} аналогового выхода (1-2);
<i>Назначение</i>	- назначение аналогового выхода в соответствии с режимом работы канала;
<i>V</i>	- напряжение на аналоговом выходе, В;
<i>Батарейка</i>	- напряжение встроенного элемента питания CR2032, В;
<i>Alx</i>	- номер {x} аналогового входа (1-2);
<i>V</i>	- напряжение на аналоговом входе, В (для проверки);
<i>mA</i>	- ток на аналоговом входе, mA (для проверки), должен быть подключен внешний резистор 220 Ом $\pm 0,1$ %, 0,25Вт;
<i>Управление</i>	- переход в экран изменения значений напряжений АО1-АО2 вручную (тестирование исполнительных механизмов).

На следующих нескольких экранах отображается справка по условным обозначениям значков на мнемосхемах контроллера.

Далее, на следующем экране отображаются значения температур наружного воздуха, прямой и обратной воды теплосети в зависимости от установленной схемы регулирования. Также отображаются уставки температуры прямой и обратной воды теплосети, если включены режимы ограничения температур в теплосети.

$T^{\circ}_{\text{уличная}}$	 -12	
$T^{\circ}_{\text{под. ТС}}$	 75.2	 55.0
$T^{\circ}_{\text{обр. ТС}}$	 51.9	 63.1
Активные интерфейсы:		
		

Информационный обмен по подключенным интерфейсам отображается в виде значков:

	- прием и передача данных по интерфейсу Ethernet
	- прием и передача данных по интерфейсу USB
	- прием и передача данных по интерфейсу RS-485
	- удаленное управление работой контроллера по сети Ethernet

5.4 Индикация режима «Отопление»

Пример индикации режима «Отопление» показан на рисунке 12.

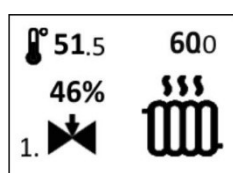
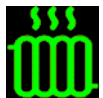
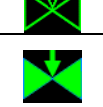


Рисунок 12 - Пример индикации режима «Отопление»

Состояние регулятора системы отопления отображается в следующем виде.

	Датчик температуры подачи Тп, значения температуры подачи и её уставки	Текущее значение температуры подачи воды в системе отопления Тп и её уставки в °С.
	Регулятор системы отопления включен, норма	Нормальная работа по поддержание температуры Тп в системе отопления, все датчики исправны: их сигналов находятся в допустимой рабочей области.
	Авария регулятора системы отопления	Отказ какого-либо датчика температуры. Регулятор не формирует сигналы управления клапаном Кр, задвижка клапана остается в том положении, которое занимала до аварии, замыкаются контакты реле «Авария». Авария регистрируется в памяти в журнале событий контроллера. Восстановление нормальной работы регулятора происходит автоматически после устранения причины аварии.
	Регулятор системы отопления остановлен вручную	Регулятор остановлен размыканием цепи сигнала «Старт регулирования 1 - 4» или «Старт/Стоп». В случае останова клапан блокируется и остается в том положении, который предшествовал

		останову. Автоматическое поддержание температуры Тп не производится. Выход из останова осуществляется вручную замыканием контактов переключателя «Старт регулирования 1 - 4» или «Старт/Стоп».
	Регулятор системы отопления остановлен дистанционно по локальной сети	Регулятор остановлен дистанционно командой по сети Ethernet из системы диспетчеризации.
	Включен режим приоритета ГВС	Уставка температуры системы отопления уменьшена на заданную величину при полностью открытом клапане ГВС.
	Регулятор системы отопления выключен	Регулятор выключен вручную в сервисном меню, клапан закрыт.
	Регулятор системы отопления выключен (летний режим)	Регулятор выключен сигналом «Лето/Зима» (DI6), клапан закрыт.
	Клапан закрыт полностью	
	Регулирующий клапан открыт полностью или частично	Угол поворота (ход штока) задвижки клапана отображается числом 100 % - открыт 0 % - закрыт
	Производится юстировка клапана	

Режим работы «Отопление» включается при замыкании цепи сигнала «Старт регулирования» (входы DI1 – DI4), если предварительно был выбран режим «Отопление» для соответствующего канала регулирования, и при замыкании цепи сигнала «Старт/Стоп».

Поддержание температуры Тп контура отопления относительно уставки, заданной по температурному графику относительно температуры наружного воздуха Тнв и с учетом корректирующих поправок, происходит за счет изменения потока теплоносителя посредством открытия или закрытия регулировочного клапана Кр на заданную величину, пропорциональную управляющему воздействию. Состояние клапана отображается на экране контроллера (100% - клапан открыт).

Регулятор содержит защиту от превышения температуры обратной сетевой воды Ттсо, если включить этот режим. Поддержание Ттсо производится по температурному графику. Также возможно ограничение температуры Ттсп подачи сетевой воды.

Значение уставки температуры Тп контура отопления может быть задано отдельно как для рабочих и праздничных дней, так и для дня и ночи суток.

Также может быть включен режим приоритета ГВС для контура отопления, подключенного к этому контроллеру. В этом случае значение уставки температуры подачи в контуре отопления будет уменьшено в заданных пределах при полном открытии клапана ГВС.

Регулятор может быть выключен как замыканием цепи «Лето/Зима» (DI6), так и в сервисном меню вручную. В этих случаях клапан закрывается и сохраняет свое состояние до снятия этого сигнала.

5.5 Индикация режима «ГВС»

Пример индикации режима «ГВС» показан на рисунке 13.

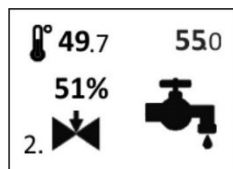


Рисунок 13 - Пример индикации режима «ГВС»

Состояние регулятора системы отопления отображается в следующем виде.

	Датчик температуры подачи Тп, значения температуры подачи и её уставки	Текущее значение температуры подачи воды Тп в системе ГВС и её уставки в °С.
	Регулятор системы ГВС включен, норма	Нормальная работа по поддержание температуры Тп в системе ГВС, все датчики исправны: их сигналов находятся в допустимой рабочей области.
	Авария регулятора системы ГВС	Отказ какого-либо датчика температуры. Регулятор не формирует сигналы управления клапаном Кр, задвижка клапана остается в том положении, которое занимала до аварии, замыкаются контакты реле «Авария». Авария регистрируется в памяти в журнале событий контроллера. Восстановление нормальной работы регулятора происходит автоматически после устранения причины аварии.
	Регулятор системы ГВС остановлен вручную	Регулятор остановлен размыканием цепи сигнала «Старт регулирования 1 - 4» или «Старт/Стоп». В случае останова клапан блокируется и остается в том положении, который предшествовал останову. Автоматическое поддержание температуры Тп не производится. Выход из останова осуществляется вручную замыканием контактов переключателя «Старт регулирования 1 - 4» или «Старт/Стоп».
	Регулятор системы ГВС выключен	Регулятор выключен вручную в сервисном меню, клапан закрыт.

	Клапан закрыт полностью	
	Регулирующий клапан открыт полностью или частично	Угол поворота (ход штока) задвижки клапана отображается числом 100 % - открыт 0 % - закрыт
	Производится юстировка клапана	

Режим работы «ГВС» включается при замыкании цепи сигнала «Старт регулирования» (входы DI1 – DI4), если предварительно был выбран режим «ГВС» для соответствующего канала регулирования, и при замыкании цепи сигнала «Старт/Стоп».

Поддержание температуры T_p контура ГВС относительно заданной уставки, происходит за счет изменения потока теплоносителя через теплообменник посредством открытия или закрытия регулировочного клапана K_p контура теплосети, пропорционально управляющему воздействию. Состояние клапана отображается на экране контроллера (100% - клапан открыт).

Значение уставки температуры T_p контура ГВС может быть задано отдельно как для рабочих и праздничных дней, так и для дня и ночи суток.

Также может быть включен режим приоритета ГВС над контуром отопления, подключенного к этому контроллеру. В этом случае значение уставки температуры подачи в контуре отопления будет уменьшено в заданных пределах при полном открытии клапана ГВС.

Регулятор может быть выключен в сервисном меню вручную. В этих случаях клапан закрывается и сохраняет свое состояние до снятия этого состояния в меню.

Приложение А. Настройка управления регулирующим клапаном

Качество управления, которое обеспечивает регулятор в значительной степени зависит от того, насколько хорошо выбранные параметры регулятора соответствуют свойствам системы отопления или ГВС. В идеальном случае, регулятор должен отработать ступенчатое возмущающее воздействие без выбросов, колебаний и достаточно быстро. В реальности, добиться таких результатов достаточно сложно и трудоемко в силу многих не учитываемых факторов. Поэтому коэффициенты регулятора подбираются опытным путем на каждом объекте с целью достижения приемлемого переходного процесса.

Коэффициент регулирования k и интервал управления Δt устанавливаются опытным путем на объекте по характеру поддержания температуры уставки. Эти параметры зависят от параметров системы: инерционности датчиков температуры (конструкции датчика, места установки и проч.) и регулирующего клапана K_p , инерционности системы отопления (вида установленного оборудования системы отопления, диаметра трубы, и проч.).

Признаком оптимальной настройки коэффициентов k и Δt регулятора является отсутствие значительных колебаний состояния клапана, т.е. более $\pm(3 - 4)^\circ\text{C}$ при установившихся процессах. Δt будет различным для системы отопления и системы ГВС. В системе отопления основным возмущающим воздействием является температура наружного воздуха. Тнв изменяется медленно, поэтому Δt регулятора отопления может быть большим, чем для ГВС, где все процессы более быстрые. С другой стороны, малые значения Δt регулятора системы отопления могут вызывать значительные колебания переходного процесса.

Настройка управления клапаном заключается в задании следующих параметров.

А.1 Коэффициент k

Коэффициента масштабирования k влияет на величину выходного сигнала, управляющего клапаном. Рекомендуемое значение $k = 0,010$.

А.2 Интервал управления Δt

Интервал управления Δt определяет, как часто контроллер будет формировать управляющее воздействие. Чем более инерционная система, тем интервал управления Δt желательно увеличить. Допустимые значения – (1...10000) секунд. Заводская настройка – 10 секунд. Для систем ГВС рекомендуется (1 – 2) секунды. Для систем отопления – (5 – 20) секунд.

Для более точного подбора интервала Δt необходимо на объекте измерить время реакции системы отопления или ГВС на ступенчатое воздействие на регулирующий клапан. Для этого вручную изменить положение регулирующего клапана в небольших пределах, например, на 30 %, включить секундомер, и, в момент начала изменения температуры T_p , выключить секундомер. Этот временной интервал будет характеризовать инерционность системы. Значение Δt должно быть не менее времени инерционности.

А.3 Число шагов клапана

Число шагов клапана влияет на точность позиционирования регулирующего клапана. Увеличение числа шагов приводит к уменьшению величины каждого шага (перемещения плунжера задвижки), что позволяет более точно поддерживать температуру T_p .

Допустимые значения (10 – 1000) шагов. Заводская настройка – 100 шагов. Для систем отопления и ГВС рекомендуется (100 – 300) шагов. Чем больше время хода клапана –

тем больше требуется значение "числа шагов" для более точного позиционирования клапана.

А.4 Полное время хода клапана

За время полного хода клапан перемещается от полностью закрытого состояния до полностью открытого состояния. Значение времени полного хода берется из паспорта используемого регулирующего клапана в секундах.