

СОВМЕСТНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
« ТЕРМО - К » ООО



**Регулятор потребления тепловой
энергии МР-01**

Паспорт

ТЭРМ 05.00.000 ПС

г. Минск, 2014 г.

ВНИМАНИЕ!

Перед установкой и включением МР-01 внимательно изучите настоящий паспорт.

Монтаж электрических цепей должен производиться строго в соответствии с электрической схемой подключения.

Ремонт и настройку МР-01 могут производить только работники, имеющие разрешение изготовителя.

Изготовитель оставляет за собой право без отражения в паспорте вносить незначительные изменения в схему и конструкцию прибора, не влияющие на работу и технические характеристики изделия.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	3
1. Назначение и область применения	3
2. Технические данные и характеристики	5
3. Комплектность.....	6
4. Указание мер безопасности	7
5. Конструкция и принцип работы	8
6. Режимы работы	9
7. Порядок установки и монтажа	23
8. Подготовка к работе	26
9. Порядок работы	28
10. Техническое обслуживание.....	28
11. Возможные неисправности способы их устранения	29
12. Правила хранения и транспортировки	30
13. Свидетельство о приёмке	30
14. Гарантийные обязательства.....	31
Приложение А Условное обозначение МР-01 при заказе.....	32
Приложение Б Общий вид, габаритные размеры и разметка для крепления электронного блока МР-01.....	33
Приложение В Примеры схем применения МР-01 в системах теплоснабжения	34
Приложение Г Схемы электрических подключений.....	41
Приложение Д Внешний вид и присоединительные размеры термодатчиков	43
Приложение Е Рекомендации при выборе коэффициентов.....	44

ВВЕДЕНИЕ

Настоящий паспорт предназначен для ознакомления с устройством, принципом работы, конструкцией, правилами эксплуатации регулятора потребления тепловой энергии МР-01 (далее – МР-01).

В зависимости от конструктивного исполнения МР-01 имеет модификации, обозначение которых приведено в приложении А.

1. НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

1.1 МР-01 – является микропроцессорным с символьно-цифровой индикацией изделием полностью программируемым потребителем и предназначен для автоматического управления и регулирования подачи тепла в системы отопления и горячего водоснабжения в различных областях промышленности, жилищно-коммунального и сельского хозяйства.

Возможно применение МР-01 в составе автоматизированных и контрольно-измерительных системах через встроенный интерфейс связи RS-485.

1.2 МР-01 в зависимости от модификации обеспечивает 1-3 независимых контура управления 3-х позиционными исполнительными механизмами (клапан регулирующий) и работу до двух 2-х позиционных исполнительных механизмов (циркуляционный насос, напорный насос), причём они могут принадлежать как одной системе теплоснабжения, так и разным системам.

1.3 Функциональное назначение каждого контура задаётся пользователем с помощью кнопок и позволяет реализовать в зависимости от объекта регулирования следующие функции управления

для систем отопления:

- регулирование температуры теплоносителя в зависимости от температуры наружного воздуха (погодный компенсатор);
- регулирование температуры теплоносителя в зависимости от температуры в помещении (пофасадное регулирование);
- регулирование температуры теплоносителя в зависимости от температуры наружного воздуха, контролем температуры в обратном трубопроводе (или в помещении) и защитой системы отопления от размораживания;
- снижение температуры с учётом рабочих и выходных дней (время-температурный режим управления для каждого дня недели);
- управление насосами отопления (защита от отсутствия теплоносителя, автоматический ввод резервного насоса в случае неисправности основного, смена включения насосов основного и резервного с целью обеспечения равномерного износа, включение/выключение насоса по датчику давления, по датчику температуры, по заданной временной программе).

для систем горячего водоснабжения:

- поддержание температуры горячей воды по заданной температурной уставке;
- поддержание температуры горячей воды по заданной температурной уставке с возможностью контроля от превышения температуры в обратном трубопроводе после подогревателя ГВС;
- ночное понижение (выключение) температуры горячей воды по заданной временной программе;
- управление насосами (защита от отсутствия теплоносителя, автоматический ввод резервного насоса в случае неисправности основного, смена включения насосов основного и резервного с целью обеспечения равномерного износа, включение/выключение насоса по датчику давления, по датчику температуры, по заданной временной программе).

1.4 МР-01 автоматически сохраняет установленные потребителем параметры конфигурации при пропадании питания и имеет защиту от несанкционированного вмешательства в его программу.

1.5 МР-01 обеспечивает индикацию самодиагностики работоспособности прибора и сигнализирует:

- о наличии ошибок при программировании уставок;
- о неисправности термодатчиков;
- об аварийном снижении температуры в обратном трубопроводе ниже заданного значения и др.

1.8 МР-01 выполнен в пылебрызгозащищённом исполнении и соответствуют степени защиты IP54 по ГОСТ 14254-96

1.9 По устойчивости к воздействию температуры и влажности окружающего воздуха – к группе В4 по ГОСТ 12997-84 (диапазон температур окружающего воздуха в рабочих условиях от 5 до 50 °С, влажность до 80% при 35 °С).

1.10 По устойчивости к воздействию атмосферного давления МР-01 относится к группе исполнения Р1 по ГОСТ 12997-84 (от 84 до 106,7 кПа).

1.11 По устойчивости к механическим воздействиям МР-01 относится к группе исполнения L3 по ГОСТ 12997-84.



ЗАПРЕЩАЕТСЯ УСТАНОВКА МР-01 ВО ВЗРЫВООПАСНЫХ ПОМЕЩЕНИЯХ

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ И ХАРАКТЕРИСТИКИ

2.1 Основные технические данные и характеристики приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование параметра	Значение
Напряжение питания	230 ⁺²³ ₋₃₅ В, частота 50 ±1 Гц
Потребляемая мощность, не более	3 ВА
Количество подключаемых регулирующих клапанов	1-3
Количество подключаемых насосов	1-2
Тип и параметры выхода управления	Реле, 250 VAC, 6 А (cos φ=1), 3 А (cos φ=0,4)
Количество подключаемых датчиков температуры	до 8
Тип датчика температуры	DS18S20
Диапазон измеряемых температур	-55 °С... +125 °С
Разрешающая способность	1 °С
Количество дискретных входов и тип	2, «сухой контакт»
Тип и максимальные значения параметров выхода «Авария»	«открытый коллектор», 50 мА, 30 В
Режимы работы регулятора	Ручной, автоматический, программирование (настройка)
Длительность программируемого временного графика	1 неделя
Дискретность задания времени	1 ч
Дискретность задания температуры	1 °С
Архив	168 часов
Сохранение информации при пропадании питания	2 года
Электрическая прочность изоляции между цепями питания и выходами	1500 В
Тип интерфейса	RS 485
Скорость обмена	9600 бит/сек
Степень защиты корпуса	IP54
Габаритные размеры	230 x 168 x 92 мм
Масса, не более	1,5 кг

3. КОМПЛЕКТНОСТЬ

ё3.1 Комплектность должна соответствовать указанной в таблице 2.

Таблица 2

Обозначение	Наименование	Количество
ТЭРМ.05.10.000	Блок электронный МР-01.	1
ТЭРМ.05.20.000	Датчик измерения температуры в трубопроводе (ТДТ)	*
ТЭРМ.05.20.000-01	Датчик измерения температуры наружного воздуха (ТДВ)	*
ТЭРМ.05.21.000	Датчик измерения температуры в помещении (ТДП)	*
ТЭРМ.05.00.000 ПС	Регулятор потребления тепловой энергии МР-01. Паспорт.	1
ТЭРМ.05.00.000 И1	Регулятор потребления тепловой энергии МР-01. Инструкция по программированию.	1

Примечания

1. Возможна поставка аналогичных по характеристикам других датчиков температуры.
2. Минимальное количество термодатчиков определяется в зависимости от конфигурации МР-01 (см. табл.3) и в соответствии с рекомендациями приложения В.
3. Возможна дополнительная поставка датчиков температуры, исполнение и количество которых определяется по согласованию с заказчиком.

3.2 Минимальное количество датчиков для измерения температуры в зависимости от функции контура управления приведено в таблице 3.

Таблица 3

Функция контура управления (тип)	Наименование и количество датчиков измерения температуры на один контур управления			
	ТДТ	ТДВ	ТДП	Всего
ГВС	1	-	-	1
ТГ	1	1	-	2
ТП	-	-	1 (2)	1 (2)

Примечания

1. Возможна дополнительная установка термодатчиков («контрольного», «аварийного»).
2. Достаточно одного термодатчика наружного воздуха ТДВ для нескольких контуров с типом управления «температурный график» - ТГ.

4. УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

4.1 Конструкция МР-01 соответствует требованиям безопасности по ГОСТ 12.2.007.0-75 и ГОСТ 26104-89 и обеспечивает класс защиты II по ГОСТ 26104-89.

4.2 При эксплуатации и техническом обслуживании МР-01 необходимо соблюдать меры предосторожности в соответствии с правилами техники безопасности, установленными для данного помещения или объекта, а также руководствоваться "Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей" и "Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей".

4.3 Безопасность эксплуатации МР-01 обеспечивается выполнением требований и рекомендаций настоящего паспорта.

5. КОНСТРУКЦИЯ И ПРИНЦИП РАБОТЫ

5.1 Автоматическое управление подачей тепла в системы отопления и горячего водоснабжения производится путём преобразования сигналов от датчиков температуры в цифровые значения температур и сравнения их с заданными значениями согласно время-температурных графиков для каждого контура управления. В зависимости от величины рассогласования и согласно заданному пользователем типом (алгоритмом) работы контура вырабатываются сигналы управления исполнительными механизмами.

5.3 Конструктивно МР-01 состоит из электронного блока и датчиков для измерения температуры. Электронный блок выполнен в корпусе для крепления вертикально к стене с помощью трёх кронштейнов, расположенных на днище основания прибора.

Подключение внешних цепей осуществляется с помощью клеммных разъёмов, доступ к которым осуществляется после открытия верхней крышки передней панели.

Внешний вид передней панели приведён на рисунке 1.

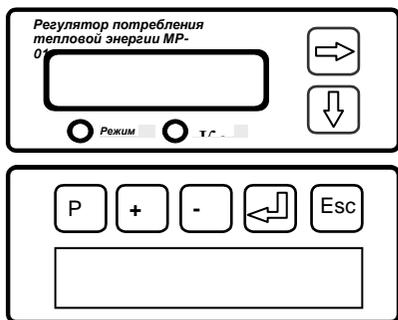


Рис.1 Вид передней панели

На лицевой поверхности корпуса расположены жидкокристаллический 16-разрядный двухстрочный индикатор (далее – ЖКИ) для отображения необходимой информации, светодиодные индикаторы режима работы и аварийной ситуации – соответственно **“Режим”** и **“Авария”**, кнопки клавиатуры для программирования параметров.

Функциональное назначение кнопок клавиатуры приведено в таблице 4.

Таблица 4

Кнопка	Функциональное назначение
«⇐⇒»	Перебор горизонтального меню ЖКИ, сдвиг курсора
«⇕»	Перебор вертикального меню ЖКИ
«P»	Выбор режима работы: <i>Автоматический, Ручной, Программирование.</i>
«+»	Изменение параметра в сторону увеличения
«-»	Изменение параметра в сторону уменьшения
«↵»	Выбор пункта меню, ввод значения
«Esc»	Выход в предыдущее меню, отмена операции

6. РЕЖИМЫ РАБОТЫ

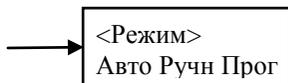
6.1 Общие положения.

МР-01 имеет три режима работы: «Автоматический», «Ручной» и режим «Программирование».

При включении в сеть МР-01 сразу переходит в «Автоматический» режим работы с выводом на ЖКИ окна текущей даты и время .

Изменение режима работы происходит через меню <Режим> при нажатии кнопки «Р». Вид окна меню <Режим> приведен ниже.

Переход по нажатию
кнопки “режим”- «Р»



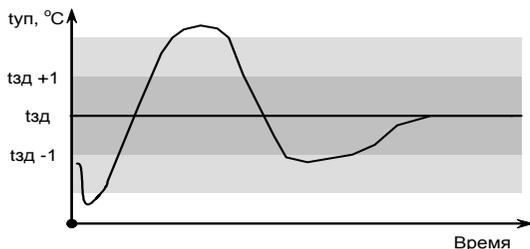
Выбор необходимого режима производится кнопкой «↔», запуск режима - кнопкой «↵». МР-01 возвращается в режим работы “Автоматический” при отсутствии нажатия кнопок в течение 4 минут.

6.2 Режим работы «Автоматический» (индикатор “Режим” мигает).

6.2.1 В режиме «Автоматический» регулирование температуры и управление насосами производится по заданному пользователем типом (алгоритмом) работы контура и время-температурному графику.

Управление клапаном регулирующим производится следующим образом:

- МР-01 измеряет температуру управляющего термодатчика **tyп**;
- сравнивает измеренную температуру **tyп** с заданной температурой **tзд**;



- в случае наличия рассогласования ($tyп - tзд$) $> \pm 1$ °С, на исполнительный механизм выдаётся управляющее воздействие, величина которого зависит от величины рассогласования температур и скорости изменения температуры;
- далее, через период опроса **Топр** цикл работы повторяется с измерением последующего значения температуры **tyп+1**.

Для типа контура управления “ГВС” и “ТП” заданная температура **tзд** может принимать значения “Норма” ($tзд = tнорм$) и “Ниже” ($tзд = tпон$).

Для типа контура управления “ТГ” заданная температура **tзд** может принимать значения “Норма” ($tзд = f(tнв)$) и “Ниже” ($tзд = f(tнв) - tпон$), где $f(tнв)$ – график зависимости заданной температуры от температуры наружного воздуха **tнв**.

6.2.2 На рис.2 представлена общая структура пользовательского меню в режиме работы «**Автоматический**», которая по назначению условно разделена на уровни – ВЕРХНИЙ и НИЖНИЙ.

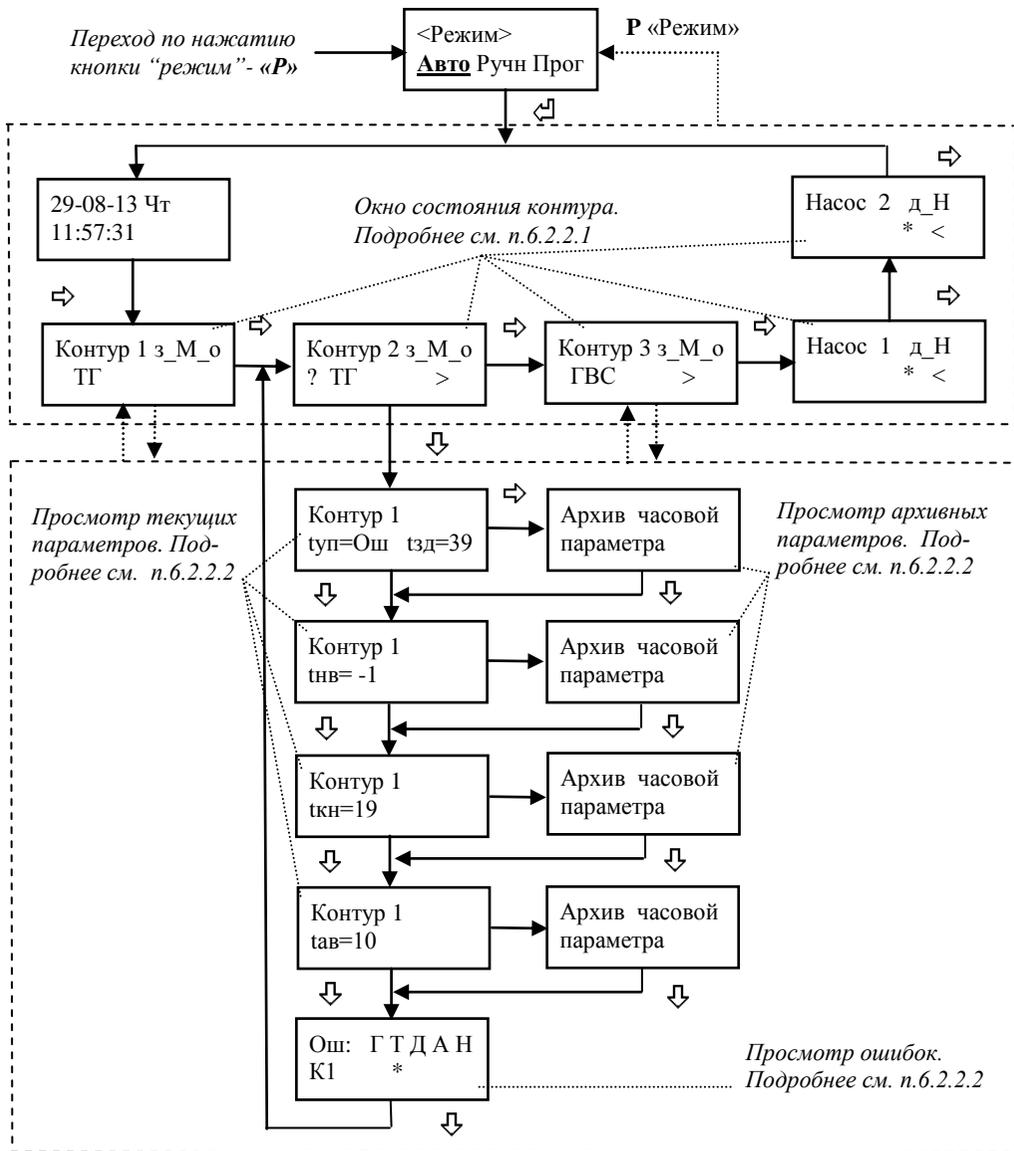
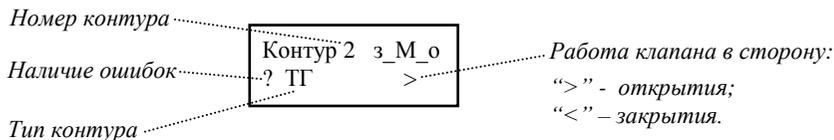


Рис.2 Структура меню в режиме работы «Автоматический».

Примечание - В зависимости от модификации МР-01 и настроек конфигурации некоторые окна меню могут отсутствовать.

6.2.2.1 Уровень меню ВЕРХНИЙ предназначен для индикации окон меню календаря реального времени, активных (включенных), контуров и состояния исполнительных механизмов, входных датчиков. Переход между окнами меню в пределах данного уровня возможен по нажатию кнопки «⇨» и организован по циклу.

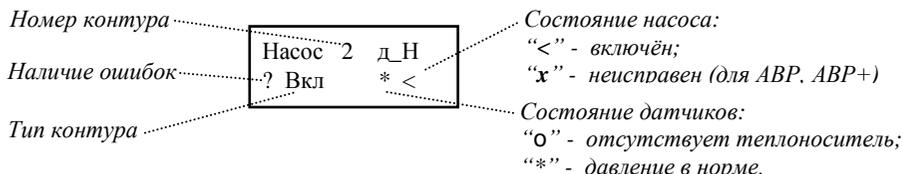
Внешний вид окна меню контура управления клапаном приведён ниже.



Тип контура управления клапаном регулирующим может принимать следующие значения:

- **ГВС** – поддержание температуры горячей воды;
- **ТГ** – поддержание заданного температурного графика;
- **ТП** – регулирование температуры в помещении.

Внешний вид окна меню контура управления насосом приведён ниже.

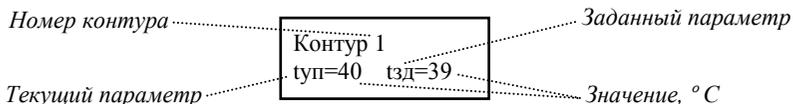


Тип контура управления насосом принимать следующие значения:

- **Вкл** – насос постоянно включен;
- **ДВ** – включение насоса по датчику давления;
- **ТР** – включение насоса по датчику температуры;
- **ПР** – включение насоса по программе;
- **АВР** – автоматический ввод резервного насоса в случае неисправности основного;
- **АВР+** – переменная работа насосов, автоматический ввод резервного насоса в случае неисправности основного.

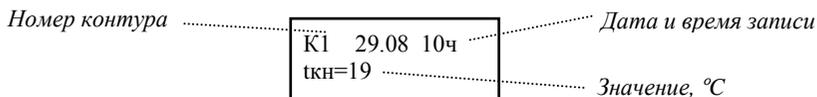
6.2.2.2 Уровень меню НИЖНИЙ предназначен для вывода на ЖКИ текущей измеренной и архивной температуры, при наличии ошибок в контуре – их детализацию. Переход между окнами меню в пределах данного уровня возможен по нажатию кнопки «⇩» и организован по циклу с возвратом в исходное окно пользовательского меню уровня ВЕРХНИЙ.

Внешний вид окна меню просмотра текущих параметров контурам приведён ниже.



В зависимости от типа контура и его конфигурации некоторые окна параметров могут отсутствовать.

Просмотр архивных (часовых) параметров температуры производится при нажатии кнопки «⇐». Внешний вид окна меню просмотра архивных параметров температуры приведён ниже.



Переход по архиву в пределах данного уровня возможен по нажатию кнопки «⇐», выход - при нажатии кнопки «⇨» с переходом при наличии в окно меню следующего текущего параметра или возврат в исходное окно пользовательского меню уровня ВЕРХНИЙ.

При наличии в контуре управления клапаном ошибок появляется окно их детализации, внешний вид которого представлен ниже.



Детализация ошибок приведена в таблице 5.

Таблица 5

Ошибка	Функциональное назначение
Г	Ошибка при расчёте температурного графика: неправильно введен температурный график, ошибка измерения или не задан опорный (наружной) датчик температуры
Т	Ошибка измерения температуры: не подключен (обрыв линии), отсутствует привязка или не задан датчик температуры
Д	Резерв
А	Аварийная температура вышла за пределы заданного значения
Н	Ошибка измерения температуры для управляющего датчика температуры

6.3 Режим работы «Ручной» (индикатор «Режим» выключен).

6.3.1 Режим «Ручной» предназначен для проверки работы исполнительных механизмов и состояния дискретных входов.

6.3.2 Общая структура пользовательского меню организована по циклу и представлена на рис.3.

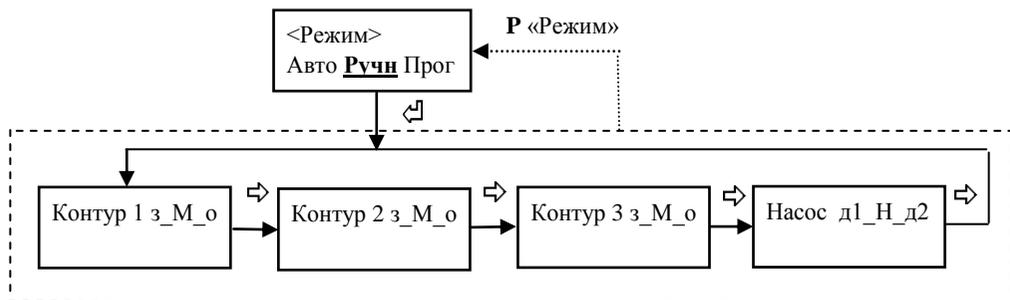
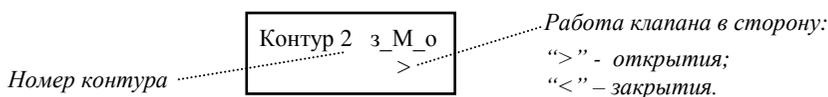


Рис.3 Структура меню в режиме «Ручной».

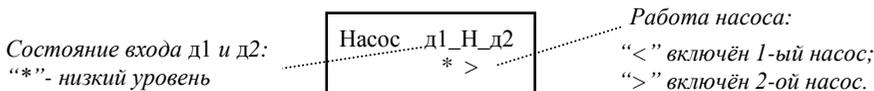
Переход на следующий контур производится при нажатии кнопки «⇒», выход из меню режима «Ручной» производится при нажатии кнопки «P».

6.3.3 Внешний вид окна меню контура управления клапаном приведён ниже.



Работа клапана сопровождается выводом сообщения “>” в сторону открытия “о” или “<” в сторону закрытия “з” при нажатии кнопки соответственно кнопки «+» или «-».

6.3.4 Внешний вид окна меню контура управления насосами приведён ниже.



Работа насоса сопровождается выводом сообщения “>” в сторону открытия “о” или “<” в сторону закрытия “з” при нажатии кнопки соответственно кнопки «+» или «-».

Состояние двух дискретных входов от датчиков контролируется в окне меню контура насосов выводом сообщения “*” при низком уровне сигнала на соответствующем входе.

Выход из меню режима «Ручной» производится при нажатии кнопки «P».

6.4 Режим работы «Программирование» (индикатор «Режим» включен).

Режим «Программирование» (настройка) предназначен для установки даты и время, привязки датчиков температуры и задания конфигурации работы каждого контура управления регулирующим клапаном и насосом.

Общая структура пользовательского меню представлена на рис.4.

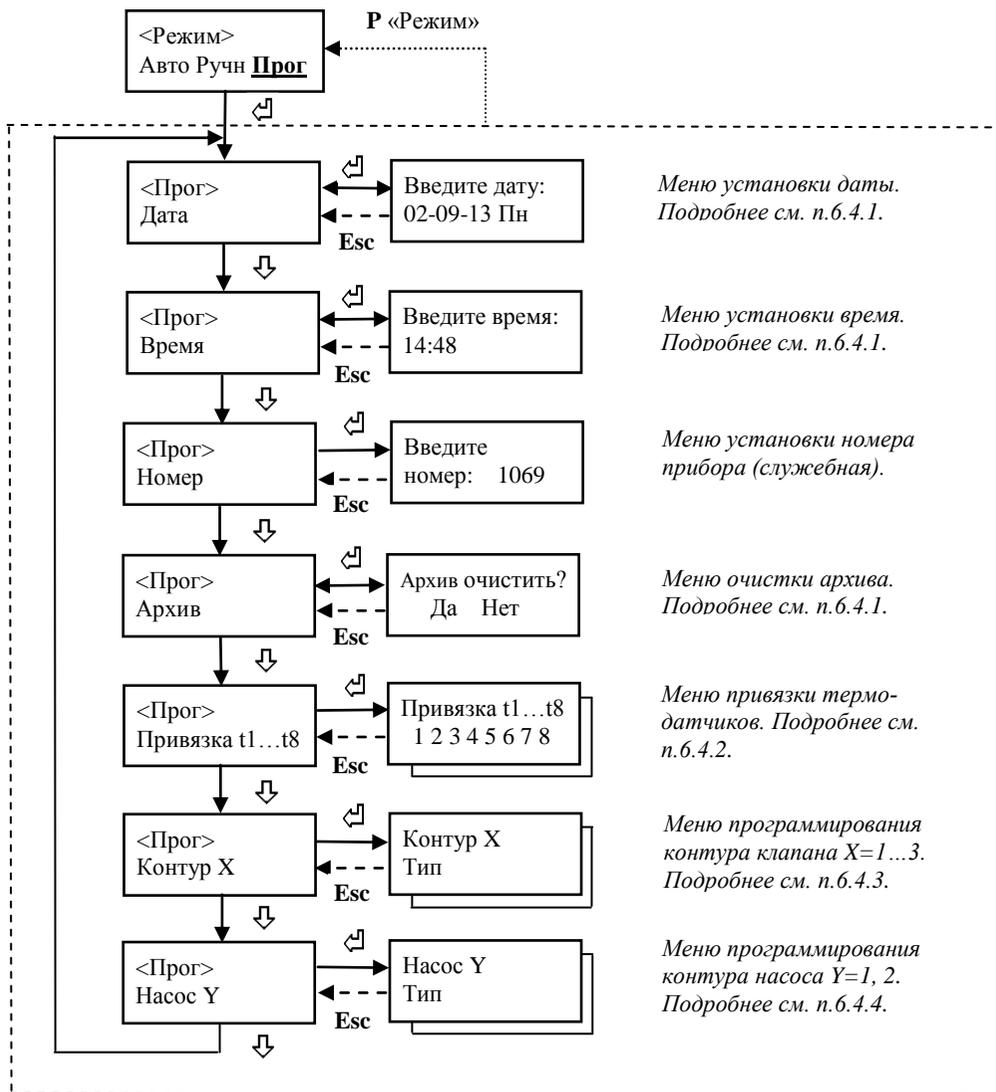


Рис.4 Структура меню в режиме работы «Программрования».

6.4.1 Меню программирования даты, время и очистки архива.

Вход в меню производится при нажатии кнопки «↵». Изменение значения параметра (мигает) производится при нажатии кнопок «+» и «-», смена позиции курсора – при нажатии кнопки «⇐».

Выход из меню с сохранением изменений производится при нажатии кнопки «↵», без сохранения – при нажатии кнопки «Esc».

6.4.2 Меню программирования “Привязка”.

Назначение “привязки” заключается в том, чтобы для удобства работы каждому физическому адресу термодатчика (уникальный 12-разрядный код, который присваивается изготовителем и указан на этикетке датчика) поставить в соответствие конкретный номер (1...8). Существует два варианта “привязки” термодатчика – прямой ввод адреса или чтение-запись адреса. Структура меню для первого варианта “привязки” термодатчика приведена на рис.5.1.

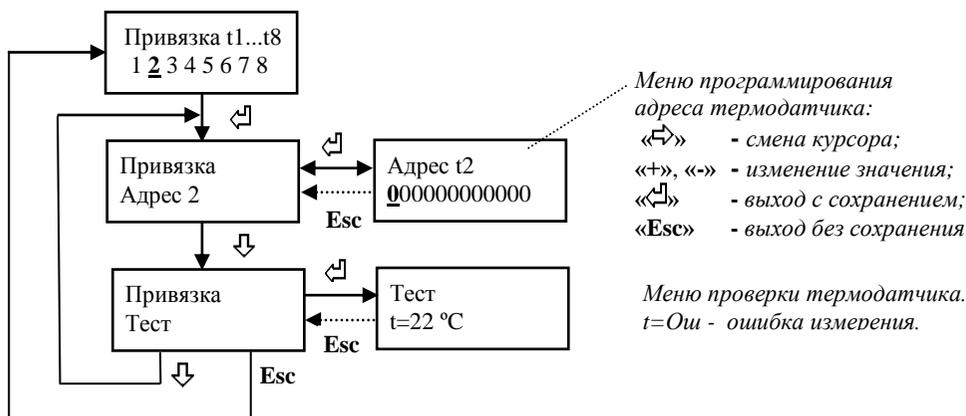


Рис.5.1 Прямой ввод адреса термодатчика (вариант 1).

Структура меню для второго варианта “привязки” приведена на рис.5.2.

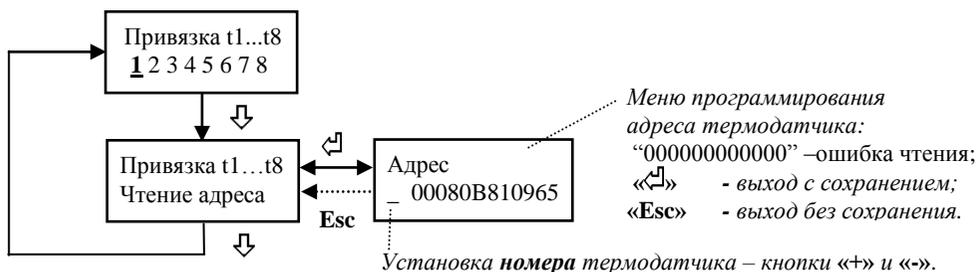


Рис.5.2 Чтение-запись адреса термодатчика (вариант 2).

ВНИМАНИЕ! ПРИ ВТОРОМ ВАРИАНТЕ ПРИВЯЗКИ К МР-01 ДОЛЖЕН БЫТЬ ПОДКЛЮЧЕН ТОЛЬКО ОДИН ТЕРМОДАТЧИК

6.4.3 Меню программирования “Контур X”.

6.4.3.1 Общая структура меню “Контур X” одинакова для каждого контура (1...3) управления клапаном и приведена на рис.6.

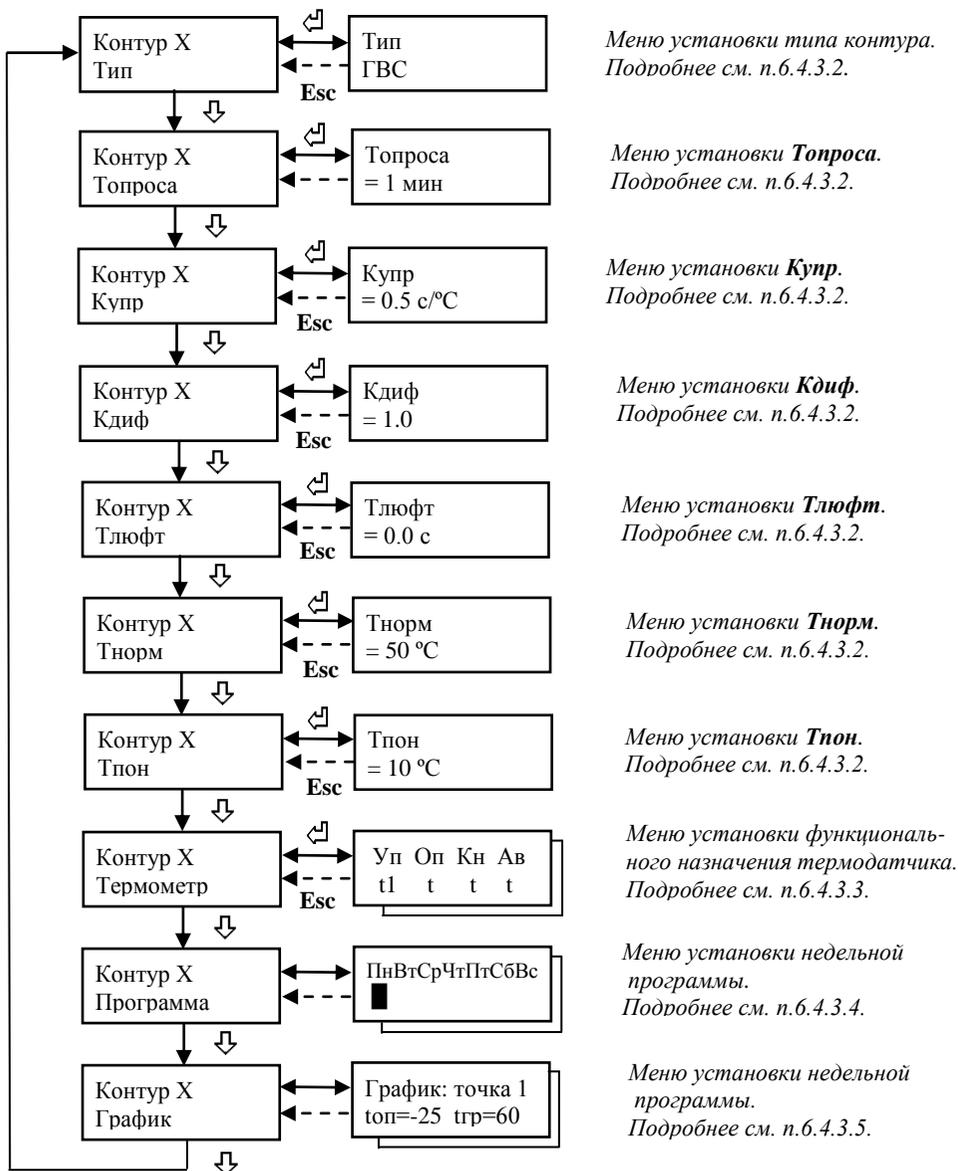


Рис.6 Структура меню “Контур X”.

Примечание – В зависимости от установленного типа контура некоторые из пунктов меню могут отсутствовать.

6.4.3.2 Список программируемых параметров контура и их назначение приведён в таблице 6.

Таблица 6

Параметр	Назначение
Тип	Может принимать следующие значения: <ul style="list-style-type: none"> • ГВС – поддержание заданной температуры воды. При необходимости, осуществляется коррекция уровня поддерживаемой температуры в зависимости от температуры подаваемого теплоносителя; • ТП – поддержание требуемой температуры воздуха в помещении; • ТГ – поддержание требуемого температурного графика в зависимости от температуры наружного воздуха или другой опорной температуры.
Топроса	<i>Период опроса</i> (время реакции системы)– максимальное время необходимое для изменения температуры в системе регулирования на 1 °С после управляющего воздействия на клапан. Диапазон значения параметра – (1-120) мин.
Купр	<i>Коэффициент управления</i> – время работы в секундах привода при изменении температуры на 1 °С. Диапазон значения параметра – (0,1-25) с/°С.
Кдиф	<i>Коэффициент дифференцирования</i> – коэффициент, учитывающий скорость изменения температуры. Диапазон значения параметра – (0-5).
Тлюфт	<i>Время выборки люфта</i> – интервал времени необходимый для выборки люфта в работе клапана при его реверсе. Диапазон значения параметра – (0-15) с.
тнорм	<i>Температура нормальная</i> – заданное значение температуры горячей воды (воздуха в помещении) в рабочее время. Диапазон значения параметра – (5-70) °С.
тпон	<i>Температура пониженная</i> – заданное значение температуры горячей воды (воздуха в помещении) в нерабочее время при типе контура ГВС и ТП. Для типа ТГ – задает значение температуры, на которую можно снизить график температурный в нерабочее время. Диапазон значения параметра – (1-70) °С.

Выбор типа контура производится кнопкой «↵», изменение значения Купр, Кдиф, Топроса, Тлюфт, тнорм, тпон - при нажатии кнопок «+» и «-».

Выход из меню с сохранением изменений производится при нажатии кнопки «↵», без сохранения – при нажатии кнопки «Esc».

6.4.3.3 Меню “Термометр” предназначен для задания номера термодатчика в соответствии с его функциональным назначением.

Внешний вид окна меню для типа контура ТГ и ГВС приведён ниже.

Номер термодатчика

Уп	Оп	Кн	Ав
<u>t1</u>	t	t2	t

Назначение датчика:
Уп - управляющий термодатчик;
Оп - опорный термодатчик;
Кн - контрольный термодатчик;
Ав - аварийный термодатчик.

Управляющий термодатчик является источником сигнала обратной связи для системы регулирования. В зависимости от типа регулирования может быть установлен в помещении (тип контура – ТП), либо на соответствующем трубопроводе (тип контура – ГВС, ТГ).

Опорный термодатчик используется в случае поддержания требуемого температурного графика для задания опорной температуры (для типа контура ТГ - температура наружного воздуха).

При необходимости, для типа контура ГВС может устанавливаться на трубопроводе подачи теплоносителя в бойлер с целью корректировки уровня поддерживаемой температуры горячей воды при снижении температуры подаваемого теплоносителя до заданной температуры горячей воды и ниже. В этом случае для контура задается значение опорной температуры **t30**, определяющее нижний порог температуры подаваемого теплоносителя при которой возможно поддержание температуры **t3д**. Если **top < t30**, то температура **t3д** снижается на величину разницы между **t30** и **top**. Данный режим отключается в период поддержания пониженной температуры, а также если вычисленное значение поддерживаемой температуры горячей воды меньше 15 °С.

Контрольный термодатчик может устанавливаться для контроля температуры в любом месте и в процессе регулирования не участвует.

Аварийный термодатчик предназначен для контроля аварийных ситуаций в системе регулирования. Аварийным может быть как отдельный термодатчик, так и датчик, выполняющий другую функцию. Аварийный сигнал вырабатывается в случае, когда значение температуры **tав**, измеренное аварийным термодатчиком, становится ниже заданного значения **t3а**, которое программируется пользователем.

Внешний вид окна меню “Термометр” для типа контура ТП приведён ниже.

Номер термодатчика

У1	У2	Кн	Ав
<u>t1</u>	t2	t	t3

Назначение датчика:

У1 - управляющий термодатчик 1;

У2 - управляющий термодатчик 2;

Кн - контрольный термодатчик;

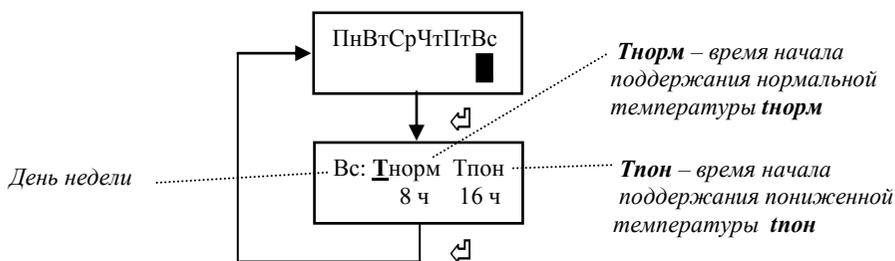
Ав - аварийный термодатчик.

При данном типе контура могут быть заданы два управляющих термодатчика **У1** и **У2**. В этом случае значение поддерживаемой в помещении температуры принимается как среднее от температур, измеренных термодатчиками **У1** и **У2**. При управлении по одному термодатчику необходимо установить соответствующий номер термодатчика только на позиции **У1**.

Перемещение позиции курсора производится при нажатии кнопки «↔», изменение номера термодатчика (мигает) производится при нажатии кнопок «+» и «-». При отсутствии номера термодатчика –соответствующая функция не используется.

Выход из меню с сохранением изменений производится при нажатии кнопки «↵», без сохранения – при нажатии кнопки «Esc». Если был задан номер аварийного термодатчика или/и опорного (для типе контура ГВС), то при нажатии кнопки «↵» происходит переход в меню задания значения заданной аварийной **t3а** и опорной **t30** температуры.

6.4.3.4 Меню “Программа” предназначен для задания недельной программы работы контура в нормальном и пониженных режимах. Структура меню приведена ниже.



Перемещение позиции курсора производится при нажатии кнопки « \leftarrow », изменение параметра (мигает) производится при нажатии кнопок «+», «-». Диапазон изменения параметра $T_{норм}$, $T_{пон}$ – (0-23) ч. При значении «пробел» включение соответствующего температурного режима игнорируется и продолжает работать предыдущая уставка.

Выход из меню с сохранением изменений производится при нажатии кнопки « \rightarrow », без сохранения – при нажатии кнопки «Esc».

6.4.3.5 Меню “График” предназначен для ввода температурного графика (например, «температура “подачи”-наружный воздух», «температура “обратки”-наружный воздух», «температура смешанной воды-наружный воздух», «температура в помещении - наружный воздух», «температура “обратки”- температура подачи»). Внешний вид температурного графика показан на рис.7.

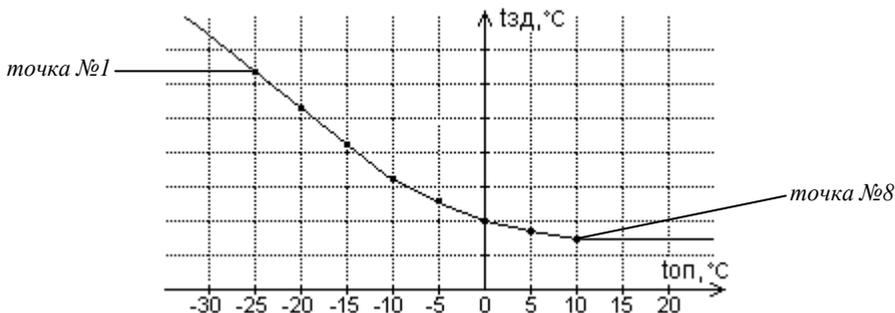


Рис. 7 Температурный график

Ввод значений температур графика производится по восьми точкам опорной температуры. Ввод значений следует начинать с минимальной величины опорной температуры (например, -25°C , -20°C , и т.д.). Диапазон вводимых температур от минус 50 до плюс 110°C . При промежуточных значениях температуры опорной температуры (наружного воздуха) устройство вычисляет требуемое значение температуры путем аппроксимации температурного графика.

Структура меню приведена “График” приведена на рис.8.

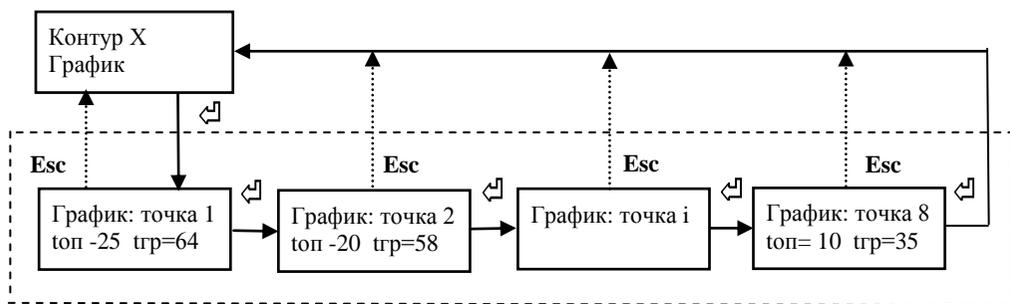


Рис.8. Структура меню “График”.

Перемещение позиции курсора производится при нажатии кнопки «↔», изменение параметра (мигает) производится при нажатии кнопок «+» и «-».

Сохранение изменений значения параметра производится при нажатии кнопки «↵» с переходом на следующую точку температурного графика, без сохранения при нажатии кнопки «Esc» с выходом в меню верхнего уровня.

6.4.4 Меню программирования “Насос Y”.

6.4.4.1 Общая структура меню “Насос X” одинакова для каждого контура управления насосом и приведена на рис.9.

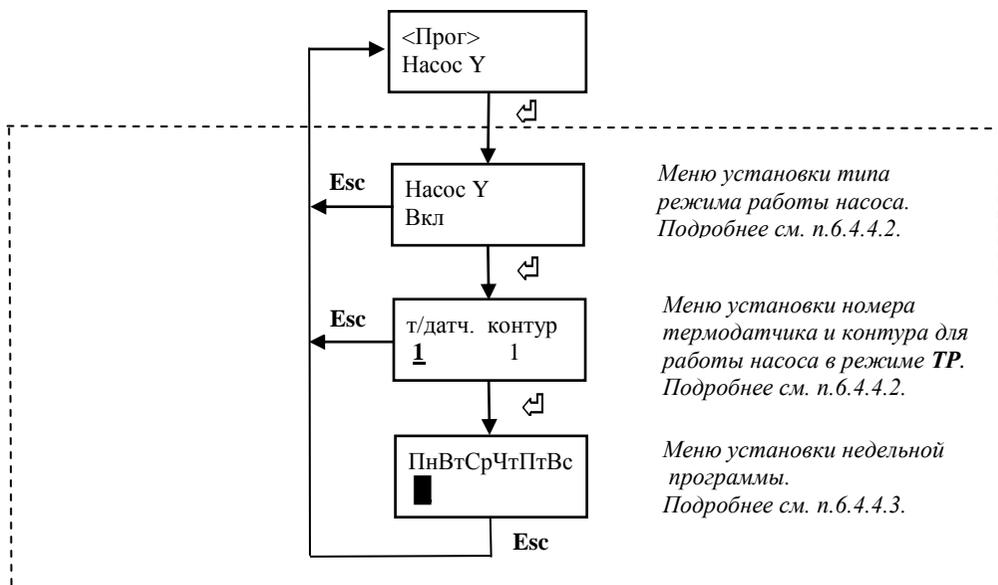


Рис.9 Структура меню “Насос Y”.

6.4.4.2 Выбор типа режима работы насоса производится кнопкой «↕». Тип режима работы насосов может принимать следующие значения:

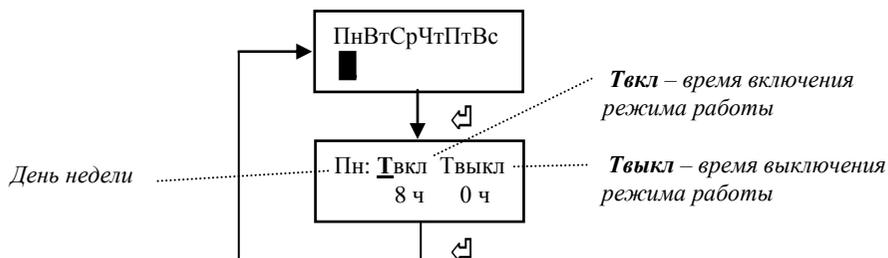
- **Выкл** – контур насоса выключен, насос не работает;
- **Вкл** – насос постоянно включен;
- **ДВ** – включение насоса по датчику давления;
- **ТР** – включение насоса по датчику температуры;
- **ПР** – включение насоса по программе;
- **АВР** – автоматический ввод резервного насоса в случае неисправности основного;
- **АВР+** – периодическая работа насосов, автоматический ввод резервного насоса в случае неисправности основного.

Описание работы насосов в зависимости от режима приведено в табл.7.

Таблица 7

Режим	Описание работы
Выкл	<i>Контур насоса выключен, насос не работает.</i>
Вкл	<i>Насос постоянно включен и работает по недельной программе. Включена защита от отсутствия теплоносителя при размыкании контактов “Датчик 1” и “Датчик 2” соответственно для насоса 1 и насоса 2.</i>
ДВ	<i>Насос 1 включается при замыкании контактов “Датчик 1”. Насос 2 включается при замыкании контактов “Датчик 2”.</i>
ТР	<i>Включение насоса происходит по недельной программе и в случае, когда в соответствующем контуре клапана значение управляющей температуры t_{уп} становится больше заданной температуры t_{зд}. Включена защита от отсутствия теплоносителя при размыкании контактов “Датчик 1” и “Датчик 2” соответственно для насоса 1 и насоса 2.</i>
ПР	<i>Насос работает по недельной программе. Защита от отсутствия теплоносителя выключена (сохранён режим предыдущих версий ПО).</i>
АВР	<i>Включение насоса происходит по недельной программе. В случае, когда контакты “Датчик 2” разомкнутся (снижение давления, сработала тепловая защита), выключается насос 1 и включается резервный насос 2. Резервный насос продолжает работать до тех пор, пока контакты “Датчик 2” замкнуты, в противном случае МР-01 выключает резервный насос и выдаёт сигнал “Авария”. Для перезапуска режима АВР необходимо выключить-включить источник питания МР-01 или повторно установить режим работы АВР для насоса 1. В режиме АВР включена защита от отсутствия теплоносителя при размыкании контактов “Датчик 1”.</i>
АВР+	<i>Предусмотрена переменная работа насосов (через день недели), а в остальном – работа насосов аналогична режиму работы АВР.</i>

6.4.4.3 Структура меню установки недельной программы приведена ниже.



Перемещение позиции курсора производится при нажатии кнопки « \leftarrow », изменение параметра (мигает) производится при нажатии кнопок «+», «-». Диапазон изменения параметра **Tнорм**, **Tпон** – (0-23) ч. При значении «пробел» включение соответствующего температурного режима игнорируется и продолжает работать предыдущая временная уставка.

Выход из меню с сохранением изменений производится при нажатии кнопки « \leftarrow », без сохранения – при нажатии кнопки «Esc».

7. ПОРЯДОК УСТАНОВКИ И МОНТАЖА

Монтаж и установка МР-01 должны производиться квалифицированным персоналом в строгом соответствии с требованиями настоящего паспорта и утверждённым проектом.

Не допускается установка МР-01 имеющих видимые механические повреждения и нарушение заводских пломб.

7.1 Установка электронного блока МР-01.

МР-01 рекомендуется устанавливать в вертикальном положении в месте, обеспечивающем хороший доступ при монтаже электрических кабелей, а также для дальнейшей эксплуатации и обслуживании.

Разметка для крепления прибора приведена в приложении Б.

7.2 Монтаж термодатчиков.

Для надежной работы МР-01 следует уделить особое внимание установке и монтажу термодатчиков. Подключение термодатчиков по двух- или трехпроводной схеме должно производиться последовательно - друг за другом.

7.2.1 Монтаж термодатчиков ТДТ для измерения температуры теплоносителя производить таким образом, чтобы активный элемент, расположенный на конце датчика, располагался на оси трубопровода и был направлен против потока воды.

Монтаж термодатчиков должен быть выполнен с помощью переходной муфты с оправой или вваренной в трубопровод бобышки. Они должны быть установлены так, чтобы вода полностью охватывала активную часть датчика. Для улучшения теплопередачи оправу необходимо заполнить маслом.

Термодатчики ТДТ подключаются по трехпроводной схеме, приведенной в приложении Г (рис.Г.1).

Допускается при температуре теплоносителя менее 100 °С не подключать цель линии “Питание” (т.е. выполнить соединение термодатчиков по двухпроводной схеме), но при этом необходимо **обязательно** соединить перемычкой в разъёме термодатчика ТДТ контакты 1 “Общий” и контакт 3 “Питание”.

Для подключения термодатчиков к МР-01 должен использоваться кабель с медными жилами, сечением не более 0,5 мм² и общей длиной не более 50 м. Рекомендуемая марка кабеля – КВПП-5е 2х2х0,52, КВВП-5е 2х2х0,52, КМПВ 3х0,35 (КВПП-5е 1х2х0,52, КВВП-5е 1х2х0,52, КМПВ 2х0,35 – для двухпроводной схемы подключения).

Кабель прокладывать на расстоянии не ближе 0,1 м от силовых цепей (уменьшить расстояние можно только вблизи от МР-01 при вводе кабеля).

7.2.2 Монтаж термодатчиков ТДП необходимо производить в помещении, выбранном за эталонное, на стене на уровне (1,5-2) м от пола.

Недопустимо устанавливать датчики рядом с источниками тепла (бытовые приборы, настенные лампы освещения, трубы отопительной системы и ГВС), а также в местах проникновения прямого солнечного света или отсутствия циркуляция воздуха.

Термодатчики ТДП подключаются по двухпроводной схеме, приведенной в приложении Г (рис.Г.1).

Для подключения термодатчиков должен использоваться кабель с двумя медными жилами, сечением не более $0,5 \text{ мм}^2$ и общей длиной не более 100 м. Рекомендуемая марка кабеля – КВП-5е 1х2х0,52, ТРП 2х0,4.

Кабель прокладывать на расстоянии не ближе 0,1 м от силовых цепей (уменьшить расстояние можно только вблизи от МР-01 при вводе кабеля).

7.2.3 Монтаж термодатчиков ТДВ для измерения наружной температуры воздуха необходимо производить на высоте около 2/3 общей высоты первого этажа, на легко доступном для монтажа месте.

Термодатчики не рекомендуется устанавливать над окнами и отверстиями для вентиляции, под навесами и балконами.

Место установки ТДВ выбирается с учетом следующих факторов:

- расположения главных помещений в здании;
- розы ветров в данной местности;
- желательно, чтобы датчик находился в тени до 9 ч утра, чтобы не мешать процессу нагрева после ночного снижения температуры;
- термодатчик рекомендуется закрыть защитным кожухом с щелями для защиты от прямого воздействия солнца;
- датчик должен находиться на солнце только в случае, когда он должен компенсировать солнечное освещение главных помещений.

Термодатчики ТДВ подключаются по двухпроводной схеме, приведенной в приложении Г (рис.Г.1).

Для подключения термодатчиков к МР-01 должен использоваться любой кабель с двумя медными жилами, сечением не более $0,5 \text{ мм}^2$ и общей длиной не более 100 м. Рекомендуемая марка кабеля – КВП-5е 1х2х0,52, КВПВ-5е 1х2х0,52 или аналогичный по характеристикам. Допускается при условии защиты от солнечных лучей и атмосферных осадков использовать кабель типа КВП-5е 1х2х0,52 или ТРП 2х0,4.

Кабель прокладывать на расстоянии не ближе 0,1 м от силовых цепей (уменьшить расстояние можно только вблизи от МР-01 при вводе кабеля).

7.3 Подключение датчиков для управления насосами.

В качестве датчиков для управления работой насосов применяют электроконтактный манометр, датчик перепада давления, релейные контакты тепловой защиты насосов.

Датчики подключаются к МР-01 по двухпроводной схеме, приведенной в приложении Г (рис.Г.2), любым кабелем с сечением жилы не более $0,5 \text{ мм}^2$ и общей длиной не более 100 м.

Рекомендуемая марка кабеля – КМПВ 2х0,35-0,5 мм^2 , ШВВП 2х0,5 мм^2 или аналогичные по характеристикам.

7.4 Подключение интерфейса RS-485.

Для организации внешнего мониторинга и управления работой в МР-01 предусмотрен интерфейс RS-485, схема подключения которого показана на рис.Г.1 (см. приложение Г).

Описание протокола связи и демо-версия программы мониторинга работы МР-01 приведены на www.thermo-k.by в разделе “Техническая поддержка”.

Рекомендуемая марка кабеля - КВП-5е 1х2х0,52 (внутри помещения) и КВП-5е 1х2х0,52 (вне помещения).

7.5 Подключение аварийного канала.

Выходной сигнал «Авария» предназначен для дистанционной индикации аварийной ситуации в работе МР-01. Подключение выхода производится согласно схеме, приведенной в приложении Г (рис.Г.1).

Внешний индикатор «Авария» при отсутствии аварийной ситуации выключен, в противном случае - мигает.

Коммутируемое значение постоянного напряжения и тока нагрузки выходного канала «Авария» - соответственно не более 30 В и не более 50 мА.

7.6 Подключение регулирующих клапанов и насосов.

7.6.1 Схемы подключения регулирующих клапанов и насосов к МР-01 приведены в приложении Г (рис.Г.1, Г.2).

7.6.2 Для подключения можно применять любой в двойной изоляции силовой кабель с сечением жилы (0,75-1,5) мм². Рекомендуется марка кабеля - ПВС или ШВВП.

7.6.3 Насосы, потребляемая мощность которых **более 300 ВА**, должны подключаться к МР-01 через промежуточные силовые реле или пускатели.

7.7 Подключение питания сети к МР-01.

7.7.1 Схема подключения МР-01 к питанию сети переменного тока 220 В приведена в приложении Г (рис.Г.1).

Для подключения необходимо сетевой кабель пропустить через отдельный кабельный ввод, вставить при помощи отвёртки концы проводов в зажимные контакты «50» (нейтральный провод) и «51» (фазный провод).

7.7.2 МР-01 должен подключаться к электросети через автоматический выключатель, выбор которого определяется с учётом суммарной мощности подключаемых исполнительных механизмов.

Для подключения можно применять любой силовой кабель в двойной изоляции с сечением жилы (0,75-1,5) мм². Рекомендуется марка кабеля – ПВС 2х0,75, ШВВП 2х0,75 или аналогичные по характеристикам.

МР-01 имеет двойную изоляцию по сети питания и заземление электронного блока не требуется.

8. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

8.1 Общие положения.

При подготовке к работе необходимо подключить электронный блок МР-01 к сети переменного тока 220 В, 50 Гц в соответствии со схемой подключения и выполнить последовательно операции по установке календаря реального времени, привязки термодатчиков и конфигурации каждого контура.

8.2 Программирование реального времени.

МР-01 имеет встроенные часы реального времени. При подготовке МР-01 к работе следует проверить правильность установки часов и календаря для корректной работы системы регулирования. При необходимости, выполнить корректировку даты и время согласно п.6.4.

8.3 Привязка термодатчиков.

Датчики температуры подключаются к МР-01 по общей двух- или трехпроводной схеме. Назначение “привязки” заключается в том, чтобы для удобства работы каждому физическому адресу термодатчика (уникальный 12-разрядный код, который присваивается изготовителем) поставить в соответствие конкретный номер (1...8).

Если привязка датчиков не была произведена ранее или необходимо внести изменения, следует произвести программирование адресов термодатчиков согласно п.6.4.2.

8.4 Программирование параметров контура клапана.

8.4.1 Программирование параметров системной настройки.

К параметрам системной настройки МР-01 относятся: функция контура регулирования, темп опроса, значения управляющих воздействий для приводов, коэффициент дифференцирования, люфт в приводе.

Данные параметры программируются в диапазоне значений и порядке согласно п.6.4.3.2. Рекомендации при выборе значений параметров приведены в приложении Е.

8.4.2 Программирование функции термодатчиков.

Распределение по функциональному назначению термодатчиков в контуре производится в меню “Термометр” согласно п.6.4.3.3.

8.4.3 Программирование недельной программы.

Программирование недельной программы необходимо проводить, если предусматривается снижение температуры в объекте регулирования в нерабочее время. Ввод программы осуществляется согласно п.6.4.3.4. Если временные границы нормального и пониженного режимов не указаны, регулирование будет производиться в нормальном режиме.

8.4.4 Ввод температурного графика.

В МР-01 предусмотрена возможность ввода температурного графика пользователем по своему усмотрению в зависимости от конкретных условий. При необходимости, температурный график может задаваться как зависимость температуры теплоносителя от температуры наружного воздуха

(“подача”-наружный воздух, “обратка”-наружный воздух, “смешанная” - наружный воздух или температуры в помещении от температуры наружного воздуха. Также может быть задан график как зависимость температуры подаваемой воды от температуры обратной воды.

Если ввод температурного графика не был произведен ранее или необходимо внести изменения, следует произвести программирование температурного графика согласно п.6.4.3.5..

8.5 Программирование параметров контура насоса.

8.5.1 Программирование параметров системной настройки.

В МР-01 предусмотрена работа насосов как самостоятельно, так и совместно с контуром управления клапаном. Выбор режима работы насосов производится согласно п.6.4.4.2.

8.5.2 Программирование недельной программы.

Программирование недельной программы необходимо проводить, если предусматривается включение-выключение работы насосов. на объекте теплоснабжения. Ввод программы осуществляется согласно п.6.4.4.2. Если временные границы включенного и выключенного режимов работы насосов не указаны, насосы будут находится во включенном состоянии.

9. ПОРЯДОК РАБОТЫ

9.1 Подготовить МР-01 к работе в соответствии с требованиями разделов 7 и 8.

9.2 Включить в сеть МР-01 внешним автоматическим выключателем.

После самотестирования МР-01 переходит в режим **«Автоматический»** с индикацией на ЖКИ текущего времени и даты. При этом, индикатор **«Режим»** должен мигать, а индикатор **«Авария»** в случае отсутствия в системе ошибок – нет.

При пуско-наладочных работах рекомендуется провести проверку работы (правильно выполненного монтажа) исполнительных механизмов в режиме **«Ручной»** (см. п.6.3).

9.3 При необходимости изменения каких-либо настроек или выключение контура клапана (насоса), произвести перепрограммирование согласно п.6.4.

10. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

10.1 Техническое обслуживание МР-01 проводится с целью обеспечения нормального функционирования прибора и сохранения его характеристик в течение всего срока эксплуатации.

10.2 Периодичность работ по техническому обслуживанию устанавливается потребителем, но не реже одного раза в год.

10.3 В комплекс профилактических работ по техническому обслуживанию входят:

- внешний осмотр прибора, удаление пыли, следов влаги;
- проверка состояния внешних подключений;
- проверка работоспособности.

10.4 Замену предохранителя производить в следующем порядке:

- отключить МР-01 от питания сети;
- снять верхнюю крышку корпуса МР-01, открутив при помощи отвёртки крепёжные винты;
- при помощи отвёртки снять крышку держателя предохранителя и пинцетом извлечь неисправный и установить новый предохранитель;
- при помощи отвёртки закрыть крышку держателя предохранителя;
- установить в первоначальное положение верхнюю крышку корпуса МР-01 и закрепить винты при помощи отвёртки.



ВНИМАНИЕ: ЗАМЕНУ ПРЕДОХРАНИТЕЛЯ ПРОИЗВОДИТЬ ПОСЛЕ ОТКЛЮЧЕНИЯ ПИТАНИЯ СЕТИ ОТ МР-01.

11. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

11.1 Перечень возможных неисправностей представлен в табл. 9.

Таблица 9

Наименование неисправности, внешне проявление	Вероятная причина неисправности	Метод устранения
1. При включении напряжения сети – ЖКИ и индикатор “Режим” не светятся	1. Отсутствует напряжение в сети	Проверить подключение и параметры электросети
	2. Перегорел предохранитель	Заменить неисправный предохранитель (0,25 А)
	3. Неисправен источник питания МР-01	Отремонтировать источник питания МР-01*
2. Прибор периодически перезагружается	Параметры сети не отвечают требованиям п.2.1	Проверить параметры электросети
3. На ЖКИ выводится сообщение Low U	1. Напряжение питания ниже нормы	Проверить электросеть
	2. Неисправность электронного блока	Отремонтировать электронный блок МР-01*
4. Отсутствует работа клапана регулирующего или насоса (далее - ИМ)	1. Неисправность ИМ	Отремонтировать ИМ*
	2. Перегорел предохранитель	Заменить неисправный предохранитель
5. На ЖКИ выводится сообщение “  6. Индикатор “Авария” мигает и на ЖКИ в меню контура клапана выводится сообщение ошибки - “?”	1. Ошибка измерения температуры из-за неисправности (обрыва) термодатчика	Проверить подключение термодатчика Заменить термодатчик или отремонтировать*
2. Отсутствует “привязка” термодатчика	См. таблицу 5 и п.6.4.2, п.6.4.3.3	
7. Индикатор “Авария” мигает и на ЖКИ в меню контура насос выводится сообщения отсутствия теплоносителя “о” и “?”	1. Отсутствует теплоноситель	
	2. Неисправность (обрыв) Датчика 1	Проверить подключение. Отремонтировать датчик.
8. Индикатор “Авария” мигает и на ЖКИ в меню контура насос выводится сообщения “?” и “х”	1. Неисправность (обрыв) Датчика 2	Проверить подключение. Отремонтировать датчик.
	2. Неисправность насоса	См. таблицу 7 для АВР(+). Отремонтировать насос*
Примечание * - Ремонтные работы выполняются на заводе-изготовителе или специализированном предприятии.		

12. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВКИ

12.1 МР-01 следует хранить на стеллажах в сухом отапливаемом помещении при температуре от 5 до 40 °С и относительной влажности до 95 % при температуре 35 °С.

12.2 МР-01, упакованные в тару, транспортируют в закрытых транспортных средствах (закрытые автомашины, железнодорожные вагоны, трюмы судов) при следующих условиях по ГОСТ 12997-84:

- температура окружающего воздуха от минус 25 °С до плюс 50 °С;
- относительная влажность окружающего воздуха до $(95 \pm 3)\%$ при температуре 35 °С;
- вибрация по группе N3.

При транспортировке в самолете МР-01 размещают в герметизированном отапливаемом отсеке.

12.3 После транспортировки при отрицательных температурах вскрытие ящиков можно производить только после выдержки их в течение 24 часов в отапливаемом помещении.

13. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

13.1 Регулятор потребления тепловой энергии МР-01 - _____ ,
заводской номер _____ , в составе:

1. Термодатчик ТД __ , зав. № _____ ;
2. Термодатчик ТД __ , зав. № _____ ;
3. Термодатчик ТД __ , зав. № _____ ;
4. Термодатчик ТД __ , зав. № _____ ;
5. Термодатчик ТД __ , зав. № _____ ;
6. Термодатчик ТД __ , зав. № _____ ;
7. Термодатчик ТД __ , зав. № _____ ;
8. Термодатчик ТД __ , зав. № _____ ;

соответствует требованиям технических условий ТУ РБ 14532321.050-99 и признан годным к эксплуатации.

М.П.

Дата
изготовления _____

14. ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

14.1 Изготовитель гарантирует соответствие МР-01 требованиям технических условий ТУ РБ 14532321.050-99 при соблюдении потребителем условий транспортировки, хранения, монтажа и эксплуатации.

14.2 Гарантийный срок эксплуатации - 18 месяцев со дня ввода в эксплуатацию.

Гарантийный срок хранения - 6 месяцев с момента отгрузки потребителю.

14.3 Изготовитель не несет ответственности по гарантийным обязательствам в случаях:

- неисправностей, возникших при неправильном монтаже, эксплуатации, а также ремонта или изменения конструкции лицами, не имеющими разрешения изготовителя на проведение таких работ;
- механических повреждений, при нарушении комплектности и замене составных частей без разрешения изготовителя;
- при утере паспорта.

14.4 По вопросам гарантийного ремонта следует обращаться в обслуживающие организации или предприятие-изготовитель по адресу:

Республика Беларусь, г. Минск, ул. Кутузова, 12,

СП «ТЕРМО-К» ООО

тел./факс +375 (17) 280 06 96, 226-77-44 факс (17) 203-32-48.

E-mail: pk@termo-k.by, <http://www.termo-k.by>

Приложение А

(справочное)

Условное обозначение МР-01 при заказе

МР-01 – X – Y – ABC – ТУ

Обозначение ТУ: ТУ РБ 14532321.050-99

Количество в комплекте:

А - термодатчиков ТДТ;

В - термодатчиков ТДВ;

С - термодатчиков ТДП.

Количество контуров

управления насосом: 1; 2

Количество контуров

управления клапаном: 1; 2; 3

Наименование изделия:

Регулятор потребления тепловой энергии МР-01

Минимальное количество термодатчиков **для одного** контура управления клапаном в зависимости от функции контура приведено в таблице А.1.

Таблица А.1

Функция контура управления (тип)	Наименование и количество термодатчиков			
	ТДТ	ТДВ	ТДП	Всего
ГВС	1	-	-	1
ТГ	1	1	-	2
ТП	-	-	1 (2)	1 (2)

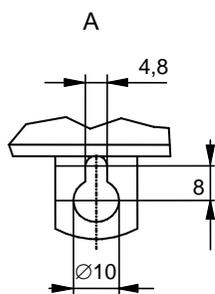
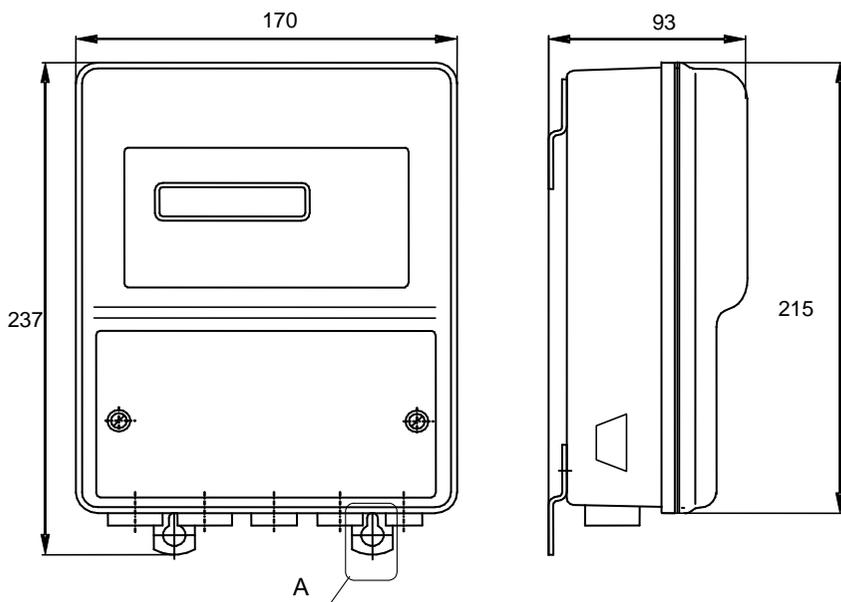
Примечания

1. Возможна дополнительная установка термодатчиков («контрольного», «аварийного»).
2. Достаточно одного термодатчика наружного воздуха ТДВ для нескольких контуров с типом управления «температурный график» - ТГ.

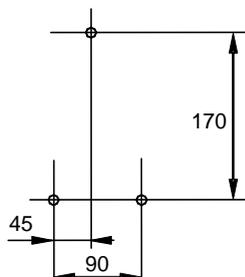
Приложение Б

(справочное)

Общий вид, габаритные размеры и разметка для крепления электронного блока МР-01



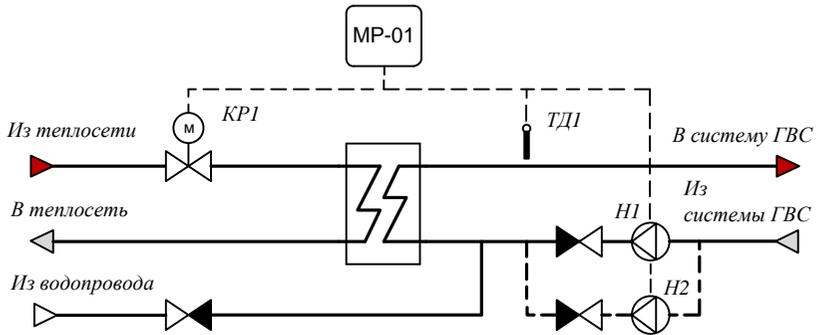
Разметка для крепления прибора



Приложение В (справочное)

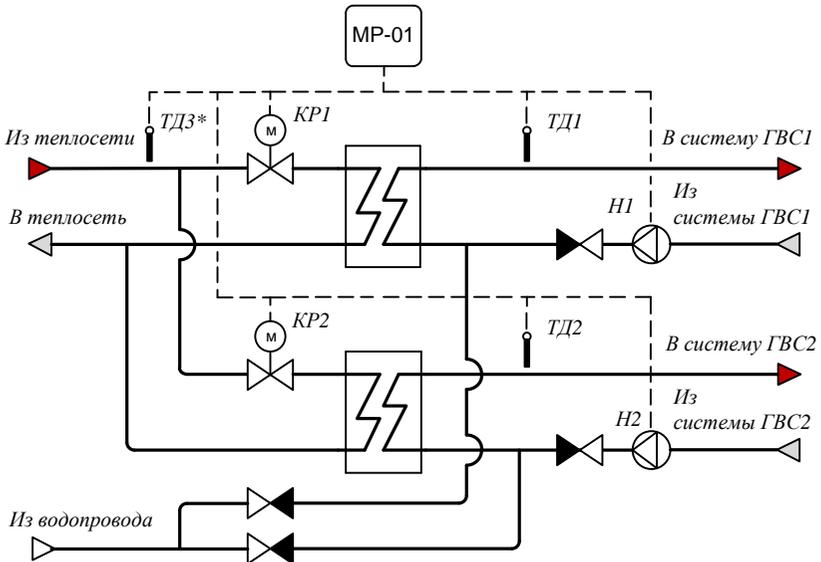
Примеры схем применения МР-01 в системах теплоснабжения

В.1 Поддержание заданной температуры воды по одному контуру (бойлер).



Пример применения: МР-01 поддерживает заданную температуру горячей воды термодатчиком ТД1 (управляющий). Для обеспечения циркуляции в контуре ГВС используется насос Н1 (рабочий) и, при необходимости, насос Н2 (резервный).

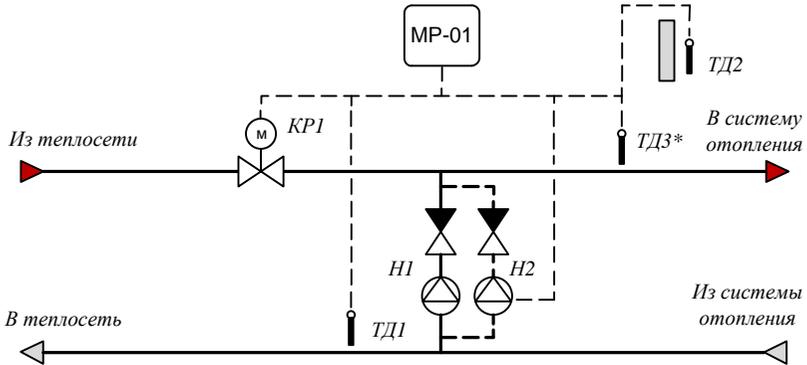
В.2 Поддержание заданной температуры воды по двум контурам (бойлер).



Пример применения: МР-01 поддерживает температуру горячей воды термодатчиком ТД1 и ТД2 по двум контурам ГВС. Дополнительный термодатчик ТД3 может выполнять функцию контрольного или опорного. В последнем случае, при снижении температуры подаваемого теплоносителя ниже задаваемого значения t_{30} поддерживаемая температура горячей воды на выходе из бойлера снижается на величину разности $t_{зд} = t_{30} - t_{оп}$.

Продолжение приложения В (справочное)

В.3 Поддержание температурного графика с зависимым присоединением системы отопления.

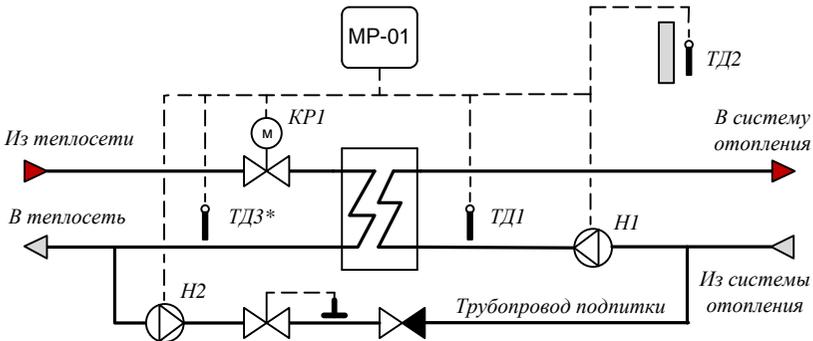


Пример применения: MP-01 поддерживает в контуре отопления температурный график $TД1=f(TД2)$. Насос Н1 (рабочий) и, при необходимости, насос Н2 (резервный) может работать как самостоятельно, так и управляться по термодатчику TД1.

Функция термодатчиков:

TД1 - управляющий термодатчик; TД2 - опорный термодатчик (наружного воздуха);
TД3 - контрольный термодатчик в подающем трубопроводе (в помещении и т.п.)

В.4 Поддержание температурного графика с независимым присоединением системы отопления.



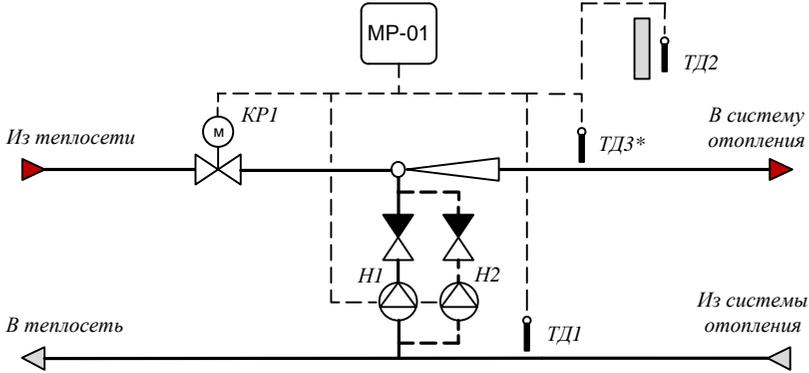
Пример применения: MP-01 поддерживает в контуре температурный график $TД1=f(TД2)$. Циркуляция теплоносителя производится насосом Н1. Давление в нулевой точке контура отопления поддерживается подпиточным насосом Н2, избыточный напор которого срезается регулятором давления, установленным на напоре насоса.

Функция термодатчиков:

TД1 - управляющий термодатчик;
TД2 - опорный термодатчик (наружного воздуха);
TД3 - контрольный или аварийный термодатчик (защита от размораживания).

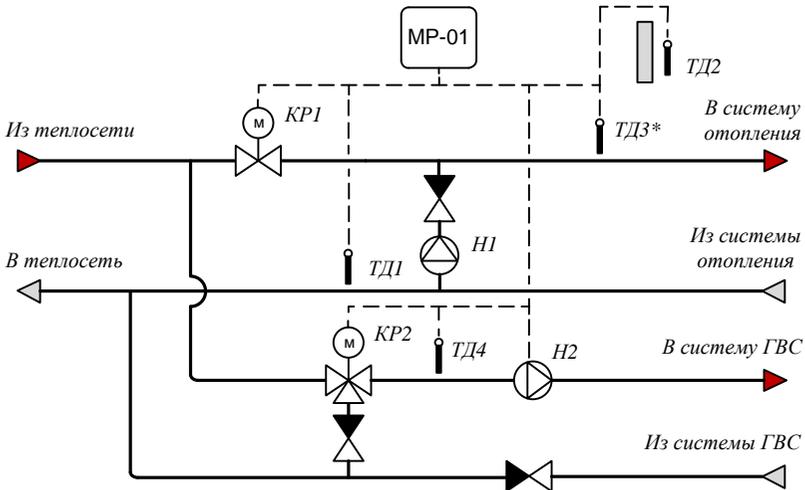
Продолжение приложения В
(справочное)

В.5 Поддержание температурного графика с зависимым элеваторным присоединением системы отопления и корректирующим насосом на переключке.



Пример применения: MP-01 поддерживает в контуре отопления температурный график $TД1=f(TД2)$. Работа насоса Н1 (рабочий) и, при необходимости, насоса Н2 (резервный) может управляться по термодатчику ТД1 или по перепаду давления на элеваторе.

В.6 Поддержание температурного графика с зависимым присоединением системы отопления и температуры в контуре ГВС.



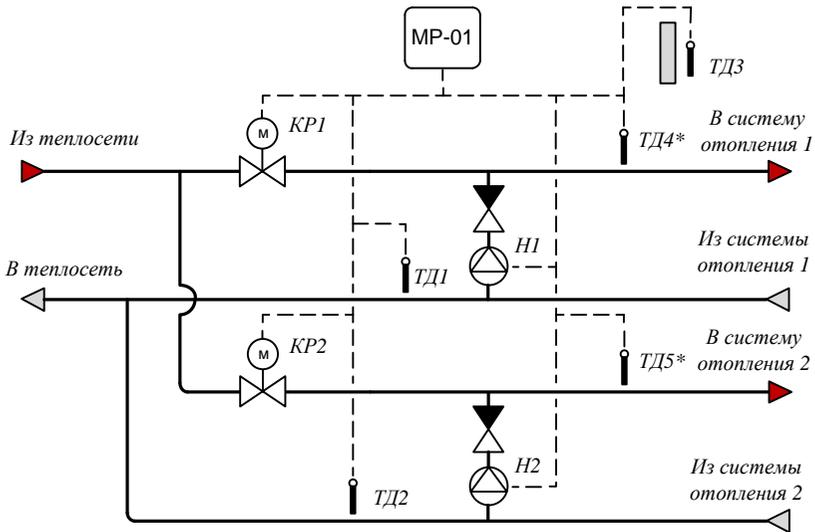
Пример применения: MP-01 поддерживает в контуре отопления температурный график теплоносителя $TД1=f(TД2)$. Насос Н1 может работать как самостоятельно, так управляться по термодатчику ТД1 (включаться при превышении температурного графика).

Функция термодатчиков:

TД1 и TД4 - управляющий термодатчик соответственно в контуре отопления и ГВС;
TД2 - термодатчик наружного воздуха; TД3* - контрольный термодатчик.

Продолжение приложения В (справочное)

В.7 Поддержание температурного графика с независимым присоединением системы отопления по двум контурам (пофасадное регулирование).



Пример применения: МР-01 поддерживает в двухконтурной системе отопления температурный график теплоносителя $TД1=f(TД3)$ и $TД2=f(TД3)$. Насосы подмеса Н1 и Н2 могут работать как самостоятельно, так и по температурному графику соответствующего контура (включаться при превышении температурного графика).

Функция термодатчиков:

ТД1 и ТД2 - управляющий термодатчик соответственно в контуре отопления 1 и 2;

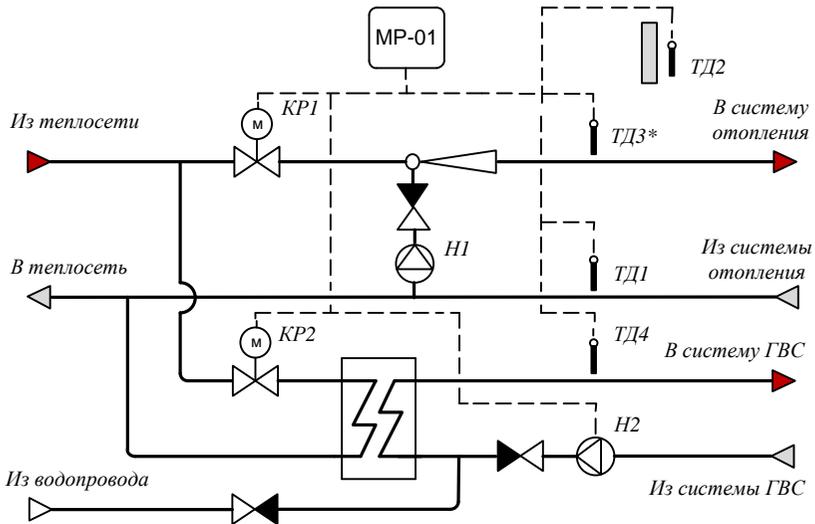
ТД2 - опорный термодатчик (наружного воздуха);

ТД4 и ТД5 - контрольный термодатчик соответственно в контуре отопления 1 и 2.

Примечание * - термодатчик может отсутствовать.

Продолжение приложения В (справочное)

В.8 Поддержание температуры в контуре ГВС (бойлер) и температурного графика с зависимым элеваторным присоединением системы отопления и корректирующим насосом на перемычке.



Пример применения: МР-01 поддерживает в контуре отопления температурный график теплоносителя $T_{Д1}=f(T_{Д2})$. Насос подмеса Н1 может работать как самостоятельно, так и управляться по термодатчику ТД1 (включаться при превышении температурного графика) или по перепаду давления на элеваторе. Циркуляция горячей воды в контуре ГВС производится насосом Н2.

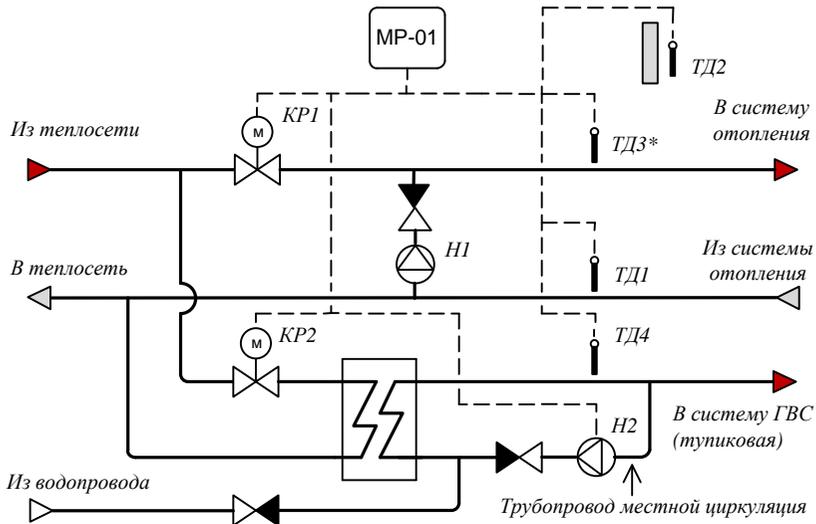
Функция термодатчиков:

ТД1 и ТД4 - управляющий термодатчик соответственно в контуре отопления и ГВС;
ТД2 - опорный термодатчик (наружного воздуха в контуре отопления);
ТД3 - контрольный термодатчик в контуре отопления.

Примечание * - термодатчик может отсутствовать.

Продолжение приложения В (справочное)

В.9 Поддержание температуры в контуре “тупиковой” ГВС и температурного графика с зависимым присоединением системы отопления и насосом подмеса на перемычке.



Пример применения: МР-01 поддерживает в контуре отопления температурный график теплоносителя $TД1=f(TД2)$. Насос подмеса Н1 может работать как самостоятельно, так и управляются по термодатчику ТД1 (включаться при превышении температурного графика). Для нормального регулирования в контуре “тупиковой” ГВС предусмотрен местный контур циркуляции воды с помощью работы насоса Н2.

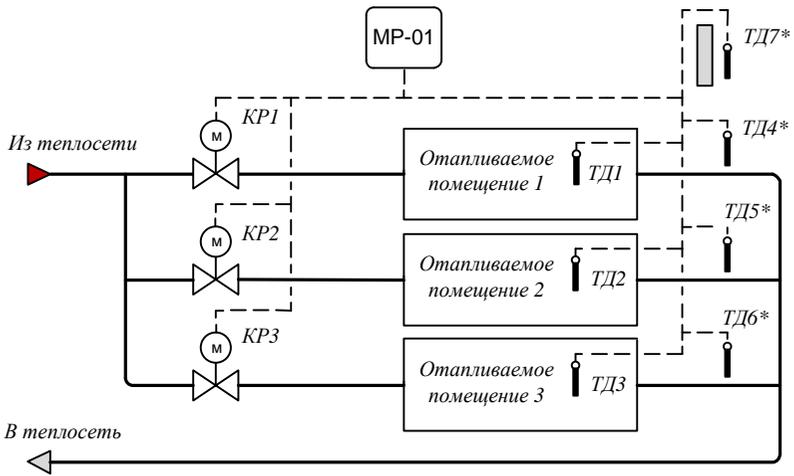
Функция термодатчиков:

ТД1 и ТД4 - управляющий термодатчик соответственно в контуре отопления и ГВС;
ТД2 - опорный термодатчик (наружного воздуха) в контуре отопления;
ТД3 - контрольный термодатчик в контуре отопления.

Примечание * - термодатчик может отсутствовать.

Продолжение приложения В
(справочное)

В.10 Поддержание температуры воздуха в помещении по трём контурам.



Пример применения: МР-01 поддерживает заданную температуру воздуха в помещении по трём контурам регулирования.

Функция термодатчиков:

ТД1-ТД3 - управляющий термодатчик соответственно в помещении 1-3;

ТД4-ТД6 - контрольный или аварийный (защита от размораживания) термодатчик соответственно для контура регулирования 1-3;

ТД7 - контрольный термодатчик наружного воздуха.

Примечание * - термодатчик может отсутствовать.

Приложение Г
(обязательное)

Схемы электрических подключений

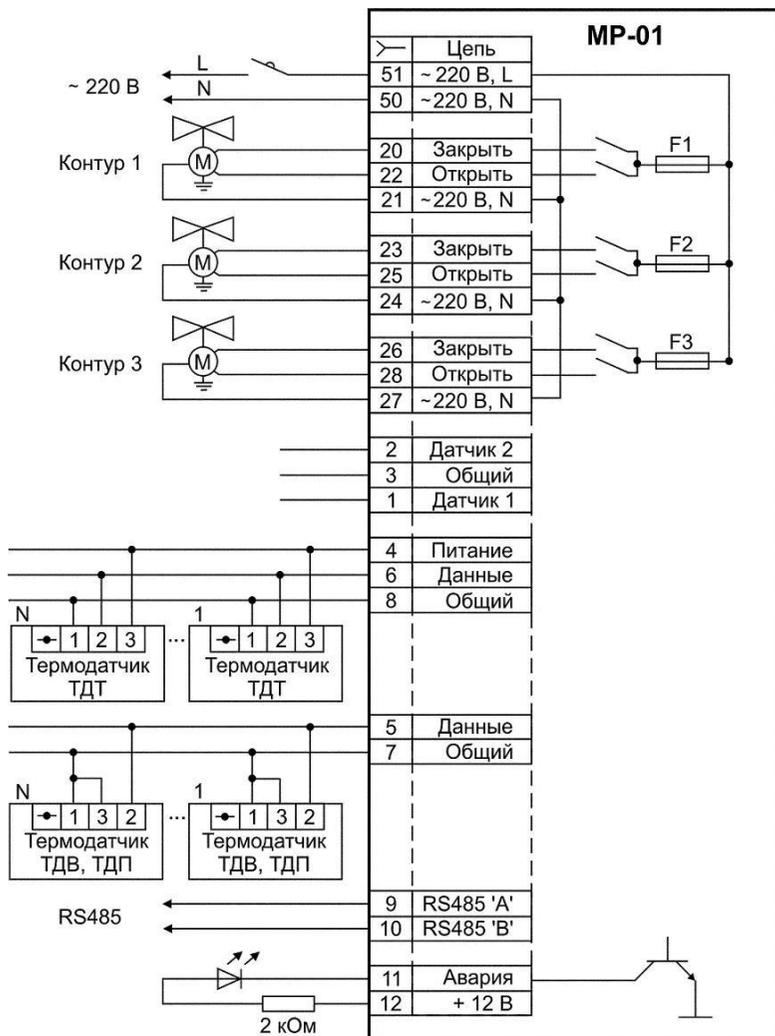


Рис. Г.1 Схема подключения к МР-01 регулирующих клапанов и термодатчиков.

Примечание - Допускается при температуре теплоносителя менее 100 °С не подключать цепь линии “Питание” (т.е. выполнить соединение термодатчиков по двухпроводной схеме), но при этом необходимо **обязательно** соединить перемычкой в разъеме термодатчика ТДТ свободный контакт 3 “Питание” и контакт 1 “Общий”.

Продолжение приложения Г
(обязательное)

Схемы электрических подключений

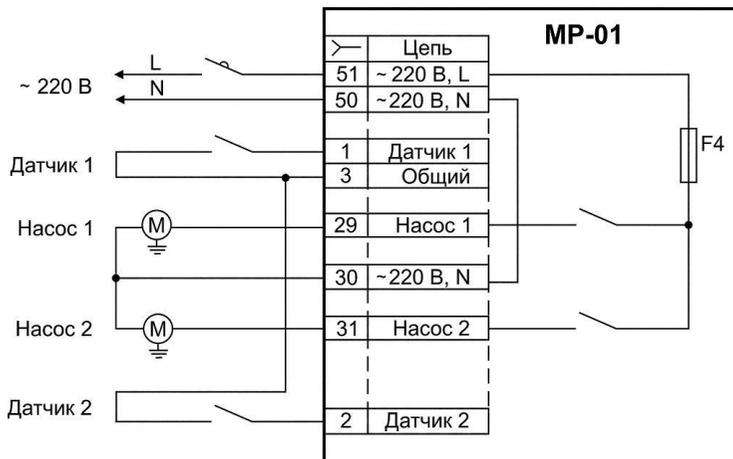


Рис. Г.2 Схема подключения к МР-01 насосов.

Функциональное назначение дискретных входов “Датчик 1” и “Датчик 2” в зависимости от режима работы насосов приведены в таблице Г.1.

Таблица Г.1

Режим работы насосов	Функциональное назначение дискретных входов	
	“Датчик 1”	“Датчик 2”
Вкл	«сухой ход» насоса 1	«сухой ход» насоса 2
ДВ*	включение насос 1	включение насоса 2
ТР	«сухой ход» насоса 1	«сухой ход» насоса 2
ПР	-	-
АВР	«сухой ход» насосов 1 и 2	неисправен насос
АВР+	«сухой ход» насосов 1 и 2	неисправен насос

Примечания

- * - Активный уровень сигнала для входа “Датчик 1” и “Датчик 2” является нормально замкнутые контакты датчиков.
- В случае отсутствия подключения **Датчика 1** или **Датчика 2** необходимо на разъёме МР-01 установить перемычки - соответственно контакты “1-3” или “2-3”.

Приложение Д
(справочное)

Внешний вид и присоединительные размеры термодатчиков

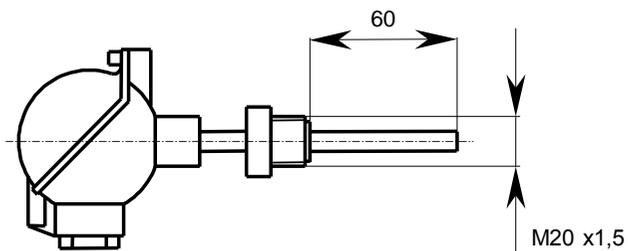


Рис. Д.1. Датчик измерения температуры теплоносителя (тип ТДТ).

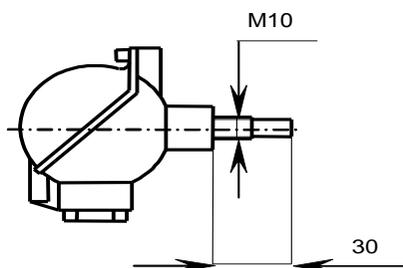


Рис. Д.2. Датчик измерения температуры наружного воздуха (тип ТДВ).

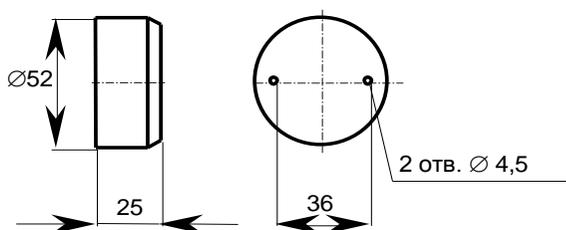


Рис. Д.3. Датчик измерения температуры в помещении (тип ТДП).

Рекомендации по вычислению коэффициентов

Купр – коэффициент определяющий реакцию регулятора на изменение регулируемого параметра. Он зависит от типа исполнительного механизма и его примерное значение определяется по формуле:

$$K_{\text{упр}} = \sqrt{\frac{T_x}{60}}, \quad \text{где}$$

T_x – время перемещения от открытого до закрытого состояния штока исполнительного механизма в секундах.

Кдиф - коэффициент, учитывающий скорость изменения температуры. Величина этого коэффициента выбирается согласно соотношению

$$K_{\text{диф}} = \frac{K_{\text{упр}}}{1.5} \quad \text{-- для типа контура ТГ, ТП;}$$

$$K_{\text{диф}} = 1,5 * K_{\text{упр}} \quad \text{-- для типа контура ГВС}$$

Топроса – определяет время реакции системы (изменение на 1°C), вызванное управляющим воздействием на клапан при установившемся состоянии регулируемого объекта. Типовые значения параметра в зависимости от типа контура регулирования следующие:

Для **ГВС** - (1-5) минут, для “быстрых” теплообменников - 1 минута;

Для **ТГ** - (10-30) минут;

Для **ТП** - (20-60) минут.

Вышеуказанные коэффициенты задаются при пуске системы регулирования и в дальнейшей работе автоматически корректируются регулятором в зависимости от конкретной ситуации.