

СОВМЕСТНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ  
« ТЕРМО - К » ООО



---

**Регулятор потребления тепловой  
энергии МР-01**

---

**Инструкция по программированию**

ТЭРМ 05.00.000 И1

г. Минск, 2014 г.

## **ВНИМАНИЕ !**

В связи с постоянной работой над совершенствованием прибора, разработчик оставляет за собой право без отражения в инструкции вносить незначительные изменения в конструкцию и программное обеспечение, не влияющие на работу и технические характеристики прибора.

## Оглавление

ВВЕДЕНИЕ.....	2
1. Программирование параметров МР-01 .....	2
1.1. Основное меню режима «Программирование».....	2
1.2. Меню программирования «Дата» .....	3
1.3. Меню программирования «Время» .....	3
1.4. Меню программирования «Номер прибора».....	4
1.5. Меню программирования «Архив» .....	4
1.6. Меню программирования «Привязка» .....	4
1.7. Меню программирования «Контур X» .....	6
1.8. Меню программирования «График».....	10
1.9. Меню программирования «Насос X» .....	11
1.10. Выход из режима программирования.....	12
2. Рекомендации по вычислению коэффициентов .....	13

## ВВЕДЕНИЕ

Настоящая инструкция предназначена для ознакомления со структурой режима **«Программирование»**, правилами конфигурации и задания параметров регулятора потребления тепловой энергии МР-01 (далее – МР-01).

Описание пунктов меню и программируемых параметров соответствует **версии 3.0** и выше программного обеспечения МР-01.

При изучении настоящей инструкции дополнительно следует пользоваться паспортом ТЭРМ. 05.00.000 ПС.

### 1. ПРОГРАММИРОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ МР-01

#### 1.1. Основное меню режима **«Программирование»**.

Режим **«Программирование»** предусматривает два вида доступа пользователя для конфигурации и задания параметров МР-01: **свободный доступ** и **спецдоступ**.

**Свободный доступ**. В этом режиме пользователю доступны функции программирования, определяющие пользовательскую настройку МР-01.

**Спецдоступ** осуществляется после установки переключателя **S8 «Программирование»** в положение **“On”**. Доступ к данному переключателю, расположенному на внешней стороне платы индикации и клавиатуры, осуществляется после открытия передней панели. В этом режиме пользователю доступны все функции программирования, предусматривающие как пользовательскую, так и системную настройку МР-01.

Переход в основное меню режима **«Программирование»** осуществляется из меню **<Режим>**. При этом информация, выводимая на ЖКИ, имеет следующий формат:

<прог>	- текущий пункт меню
Дата	- текущий пункт подменю



Перемещение по меню осуществляется кнопкой , выбор необходимого пункта кнопкой . Список пунктов меню и их назначение в таблице 1.




Таблица 1


Пункт меню	Назначение	Примечание
Дата	Программирование текущей даты	
Время	Программирование текущего времени	
Номер прибора	Программирование номера прибора при выпуске с производства	Спецдоступ
Архив	Программирование архива	
Привязка	Программирование термодатчиков	Спецдоступ
Контур X	Программирование параметров контуров регулирования	
Насос X	Программирование параметров циркуляционных насосов	

### 1.2. Меню программирования “Дата”.

<Дата> 21-05-99 Пт
-----------------------

Назначение: установка текущей даты и дня недели.

Выбор параметра кнопкой , изменение значения  .




Запись параметров и выход в меню <прог> - кнопкой .


Выход без сохранения измененных данных – кнопка .


### 1.3. Меню программирования “Время”.

<Время> 16:34
------------------

Назначение: установка текущего времени (часы и минуты).

Выбор параметра кнопкой , изменение значения -  .

Запись параметров и выход в меню <прог> - кнопкой .

Выход без сохранения измененных данных – кнопка .

#### 1.4. Меню программирования “Номер прибора”.


Данный пункт меню предназначен для задания заводского номера прибора при выпуске с производства. Во избежание повреждения данных, занесенных в память прибора, пользователям, не имеющим специального разрешения изготовителя, **запрещается производить изменение введенного номера.**

#### 1.5. Меню программирования “Архив”.

Архив
да    нет    оч.

Назначение: установка, отключение, очистка архива

Перемещение курсора кнопкой .



Запись параметров и выход в меню **<прог>** - кнопкой .

Выход без сохранения измененных данных – кнопка .

#### 1.6. Меню программирования “Привязка”.

<привязка>
1 2 3 4 5 6 7 8

При входе в данный режим выводятся физические номера термодатчиков.

Выбор нужного термодатчика - кнопкой . При нажатии кнопки  происходит перебор пунктов меню: **Приор. терм.** и **Чтение.**

<привязка>
1 2 3 4 5 6 7 8






<привязка>
Приор. терм.





<привязка>
Чтение



<привязка>
1 2 3 4 5 6 7 8

Меню **Приор. терм.** позволяет задать номер приоритетного термодатчика, цикл опроса которого составляет 2 секунды. Вход в меню кнопкой , выбор физического номера термодатчика кнопками  . Если цифра номера не указана, то приоритетный датчик не используется.

Меню **Чтение** позволяет считывать логический адрес термодатчика для дальнейшего приведения его в соответствие конкретному физическому номеру. Чтение адреса производится по нажатию кнопки . Чтение логического адреса производится только при **одном** термодатчике, подключенном к прибору. При подключении к прибору более одного термодатчика, чтение происходит с ошибкой и на ЖКИ высвечиваются **нули**.

При нахождении в меню **<привязка>** кнопкой  осуществляется переход в режим задания логического адреса термодатчика.

<привязка>  
1 2 3 4 5 6 7 8



<термометр N 1>  
Адрес



<термометр N 1>  
Тест





<привязка>  
1 2 3 4 5 6 7 8



Задание логического адреса термодатчика осуществляется в меню **<адрес>** :

<адрес>  
000000155C86

Перевод курсора кнопкой , изменение значения  .

Запись параметров и выход в меню **<прог>** - кнопкой .

Выход без сохранения измененных данных – кнопка .

Примечание. Привязка физического номера к логическому адресу возможна после чтения адреса одного термодатчика с помощью нажатия кнопок  .


После ввода логического адреса термодатчика можно проверить правильность привязки.

<термометр N 1>  
Тест



<Тест>  
t = 20 °C

При неправильной привязке термодатчика на ЖКИ будет сообщение t = oш °C

Выход из меню – кнопкой .

### 1.7. Меню программирования “Контур X”.

Общая структура меню “**Контур**” одинакова для каждого из контуров 1, 2, 3. При настройке контура, в зависимости от установленного типа контура, некоторые из пунктов меню отсутствуют. Список пунктов меню и их назначение приведен в таблице 2.



Перемещение по меню осуществляется кнопкой , выбор необходимого пункта кнопкой .

Таблица 2

Пункт меню	Назначение	Прим.
Тип	<i>Программирование типа контура регулирования.</i> Может принимать следующие значения: <b>ГВС</b> – поддержание заданной температуры воды (бойлер) по управляющему термодатчику. При необходимости осуществляется коррекция уровня поддерживаемой температуры в зависимости от температуры подаваемого теплоносителя, которая измеряется опорным термодатчиком; <b>ТП</b> – поддержание требуемой температуры воздуха в помещении; <b>ТГ</b> – поддержание требуемого температурного графика в зависимости от температуры наружного воздуха или другой опорной температуры.	Спец-доступ
Топ	<i>Темп опроса</i> – максимальное время необходимое для изменения температуры в системе регулирования на 1 °C, после чего при необходимости выдается управляющее воздействие на исполнительный механизм (время реакции системы). Параметр может принимать значения от 1 до 120 мин.	Спец-доступ




Пункт меню	Назначение	Прим.
Куп	<i>Управляющее воздействие (точное)</i> – время работы привода при изменении управляющей температуры на 1 °С в диапазоне рассогласования: Параметр может принимать значение от 0,1 до 25 с/°С, с дискретностью 0,1.	Спец-доступ
Кд	<i>Коэффициент дифференцирования</i> – коэффициент, учитывающий скорость изменения поддерживаемой температуры. Параметр может принимать значение от 0 до 5, с дискретностью 0,1.	Спец-доступ
Тл	<i>Время выборки люфта</i> – интервал времени необходимый для выборки люфтов в регулирующем элементе при его реверсе. Параметр может принимать значение от 0 до 15 с, с дискретностью 0,1с.	Спец-доступ
tn	<i>Температура нормальная</i> – задает значение поддерживаемой температуры теплоносителя (воздуха в помещении) в рабочее время. Параметр может принимать значение от 5 до 70 °С.	
tn	<i>Температура пониженная</i> – задает значение поддерживаемой температуры теплоносителя (воздуха в помещении) в нерабочее время при типе контура ГВС и ТП. При типе контура ТГ – задает значение температуры, на которую можно снизить температурный график в нерабочее время. Параметр может принимать значение от 5 до 70 °С.	
td	<i>Температура дополнительная</i> – задает значение поддерживаемой температуры теплоносителя в нерабочее время при типе контура ГВС. Параметр может принимать значение от 5 до 70 °С.	
Термометр	<i>Программирование физического номера</i> термодатчика в соответствии с его функциональным назначением (управляющий, опорный, контрольный, аварийный). При использовании аварийного термодатчика программирование аварийной температуры.	Спец-доступ
Программа	<i>Ввод недельной программы</i> начала и окончания поддержания режимов температуры tn, tn и td.	
График	Задание параметров температурного графика	

1.7.1. Формат индикации при программировании типа контура следующий:




<Тип> ГВС
--------------

← текущий тип контура

Выбор типа кнопкой  .

Запись параметров и выход в меню **<Контур X>** - кнопкой  .

Выход без сохранения измененных данных – кнопка  **Esc**.

1.7.2. Изменение значений параметров **Топ, Куп, Кд, Тл, тн, тп, тд** производится кнопками   , запись и выход в меню **<Контур X>** - кнопкой  .

1.7.3. Программирование физического номера термодатчика в соответствии с его функциональным назначением производится в меню **<Термометр>**. Меню **<Термометр>** имеет следующий формат:

Уп	Оп	Кн	Ав
t1	t	t4	t5

**Уп** – управляющий термодатчик

**Оп** – опорный термодатчик

**Кн** – контрольный термодатчик

**Ав** – аварийный термодатчик

**t...** - физический номер соответствующего термодатчика

Примечание. *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 температурно-временного графика для задания опорной температуры (например, наружного воздуха при типе контура **ТГ**).

При типе 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 минимальную температуру подаваемого теплоносителя при которой возможно поддержание температуры **t3д** (соответствует температуре нормального режима **тн**). Если **топ < t30**, то температура **t3д** снижается на величину разницы между **t30** и **топ**. Данный режим отключается в период под-

держания пониженной температуры, а также если вычисленное значение поддерживаемой температуры горячей воды меньше 15 °С.


*Контрольный термодатчик* – служит исключительно для контроля интересующей температуры. Может устанавливаться в любом месте, в процессе регулирования не участвует.

*Аварийный термодатчик* – предназначен для контроля за возникновением 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, ниже заданного значения **tза**.

При типе контура **ТП** меню **<Термометр>** имеет следующий формат:


У1	У2	Кн	Ав
t1	t2	t4	t5

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**. В случае необходимости управления по одному термодатчику следует установить соответствующий физический номер только на позиции **У1**.

Перемещение курсора для выбора функционального назначения датчика осуществляется кнопкой ,



изменение значения. Если термодатчик какого-либо типа не используется в данном контуре, цифра номера не указывается.

Выход в меню **<Контур X>** осуществляется после указания номеров всех термодатчиков кнопкой . Если был задан номер аварийного термодатчика, или (и) опорного при типе контура **ГВС**, то при нажатии этой кнопки происходит переход в меню задания значения аварийной и опорной (для **ГВС**) температуры, при повторном нажатии – выход в меню **<Контур X>**. Задание значения аварийной и опорной температуры осуществляется аналогично заданию других числовых параметров.

Выход без сохранения измененных данных – кнопка .

1.7.4. Ввод недельной программы нормального и пониженного режима при типах контура **ТП** и **ТГ** осуществляется через меню **<Программа>**, которое имеет формат:

Пн Вт Ср Чт Пт Сб Вс


Выбор дня недели кнопкой , переход в меню задания времени нормального и пониженного режима кнопкой .

При вводе программы нормального и режима пониженной и дополнительной температур с типом контура **ГВС** меню **<Программа>** имеет формат:



Тн 9 ч	Тп 3 ч	Тд 5 ч	<b>Тн</b> – время начала поддержания нормальной температуры <b>tn</b> ; <b>Тп</b> – время начала поддержания пониженной температуры <b>tp</b> ; <b>Тд</b> – время начала поддержания дополнительной температуры <b>td</b> ;
-----------	-----------	-----------	---

Параметры **Тн**, **Тп** и **Тд** могут принимать значения от 0 (ноль часов) до 23 (двадцать три часа).

Выбор параметра кнопкой , изменение значения  .

Запись параметров - кнопкой .

Выход без сохранения измененных данных – кнопка .




После задания программы нормального и пониженного режима по всем дням недели выход в предыдущее меню кнопкой , либо в меню **<Режим>** нажатием кнопки .

При вводе недельной программы с типом контура **ГВС** программируется величина дополнительной температуры **td** и время ее включения **Тд**.

### 1.8. Меню программирования “График”.

<График>  
top= - 25 trp= 40

*Назначение:* ввод требуемого 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»). Ввод значений температур графика производится по восьми точкам опорной температуры. Ввод значений следует начинать с минимальной величины опорной температуры (например, -25 °С, -20 °С, и т.д.). Диапазон вводимых температур от минус 50 до плюс 110 °С. При промежуточных значениях температуры наружного воздуха устройство вычисляет требуемое значение температуры путем аппроксимации температурного графика. Клавишами   при необходимости ввести требуемое значение температуры **top** и **trp** и нажать клавишу . При этом устройство автоматически перейдет к вводу следующей точки температурного графика. После ввода всех точек устройство автоматически перейдет в меню **<prog>**.

### 1.9. Меню программирования «Насос X».

**<Насос1>**  
Вкл.

← текущий режим работы насоса

**Вкл** – режим работы циркуляционного насоса. Может принимать следующие значения:

**Выкл.** – насос не используется;

**Вкл.** – насос постоянно включен;


**ДВ.** – включение насоса по датчику перепада давления;


**ТР.** – включение насоса по термодатчику;

**ПР** – включение насоса по программе (календарю);


**ДВР** – включение насоса по датчику давления в режиме «основной (насос 1) + резервный (насос 2)».

Выбор режима работы циркуляционного насоса кнопкой  .

Запись параметров и выход в меню **<Насос X>** - кнопкой  .

Выход без сохранения измененных данных – кнопка  .

В режиме **ДВ** включение циркуляционного насоса 1 происходит при замыкании контактов Датчика 1, а включение насоса 2 – при замыкании контактов Датчика 2.

При выборе режима **ТР** работы насоса нажатием кнопки  происходит переход в меню:


т/датч.	контур
4	1

В этом меню необходимо указать физический номер управляющего термодатчика для насоса и номер контура регулирования, с которым насос связан. Данный режим работы насоса возможен только с типом **ТГ** (температурный график) контура регулирования. Значение заданной температуры для насоса рассчитывается исходя из температурного графика для выбранного контура. Включение насоса происходит в случае, когда рассчитанная температура по температурному графику становится меньше температуры, измеренной управляющим термодатчиком насоса.

При задании режима **ПР** работы циркуляционного насоса происходит переход в меню программирования недельной программы. Задание параметров недельной программы осуществляется аналогично заданию программы для контуров регулирования (см. п. 1.7.4).

При задании режима работы циркуляционных насосов **«основной + резервный»** необходимо установить режим работы **ДВР** насоса 1. Режим работы насоса 2 автоматический устанавливается в режим **ДВР** – резервный. В этом режиме МР-01 включает «основной» насос 1 (предусмотрена программная задержка 20 секунд для опроса состояния Датчика 1) и продолжает работать до момента, когда по любой причине давление в системе снизится, и контакты Датчика 1 разомкнутся. МР-01 включает насос 1 и включает «резервный» насос 2 (предусмотрена программная задержка 20 секунд для опроса состояния Датчика 2) и продолжает работать до момента, когда по любой причине давление в системе снизится, и контакты Датчика 2 разомкнутся. МР-01 выключает насос 2 и выдает сигнал «Авария». При этом в окне состояния насосов выводится сообщение **«Е»**. Для повтора алгоритма включения циркуляционных насосов в режиме **ДВР** необходимо переключить напряжение питания МР-01 или повторно установить режим работы **ДВР** насоса 1.

### ***1.10. Выход из режима программирования.***

После ввода необходимых параметров, для их инициализации необходимо перейти в автоматический режим работы, для чего войти в меню **<Режим>** и при мигающем пункте **Авто** нажать на кнопку .

## 2. Рекомендации по вычислению коэффициентов

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

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

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

$K_d$  - определяет дифференциальную составляющую закона управления. Величина этого коэффициента выбирается согласно соотношению:

$$K_d = \frac{K_y}{1.5}$$

$T_{оп}$  – уставка, определяющая время реакции системы на возмущение и выхода в установившийся режим, созданное регулирующим клапаном в момент регулирования исполнительным механизмом. Для систем горячего водоснабжения выбирается примерно равным 3 – 5 минутам, а для систем отопления и погодного компенсатора 20 – 40 минут в зависимости от характеристик объекта регулирования.

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