

## ИНСТРУКЦИЯ ПО МОНТАЖУ И ЭКСПЛУАТАЦИИ ТЕРМОРЕГУЛЯТОР ЦИФРОВОЙ ТРЦ-02.01.2016.0001 (краткая версия\*)

Терморегулятор цифровой ТРЦ-02 (далее терморегулятор или устройство) предназначен для работы в системах горячего водоснабжения (далее ГВС), других технологических процессах, где необходим дифференциальное терморегулирование от двух датчиков температур цифровых (ДТЦ или термодатчиков). Устройство способно управлять двумя нагрузками: маломощной нагрузкой [циркуляционный насос] с максимальной активной мощностью не более 300 Вт; мощной нагрузкой с максимальной активной мощностью до 3,0 кВт, например, системами обогрева [ТЭН бойлера в системах горячего водоснабжения или теплового аккумулятора системы отопления, система отопления тёплого пола (опционально), а также технологических процессах], с целью поддержания целевой температуры на заданном уровне, с последовательным отображением контролируемых температур от термодатчиков на встроенном светодиодном индикаторе.

### Комплект поставки:

- терморегулятор цифровой ТРЦ-02 - 1 шт.
  - датчик температуры цифровой [с длиной кабеля не более 2 м] - 2 шт.
  - инструкция по монтажу и эксплуатации ТРЦ-02.01.2016.0001 - 1 экз. на 5-ти листах (один экземпляр инструкции прилагается на всю поставляемую партию опытной продукции).
- Терморегулятор цифровой упакован в специальную тару\*\*.

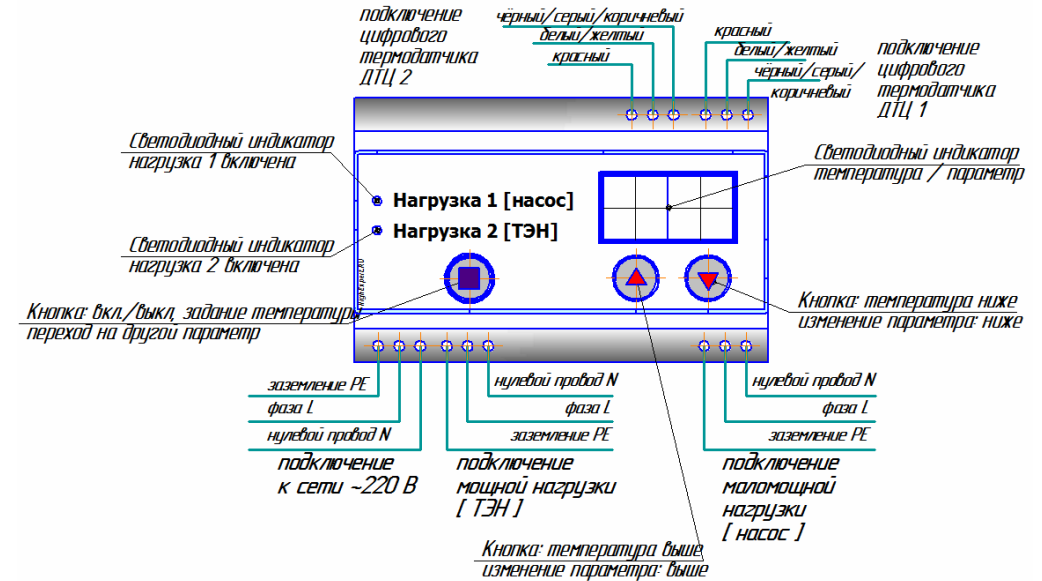
### Таблица. Некоторые технические характеристики терморегулятора ТРЦ-02.

Параметр из технических характеристик	Размерность	Значение
Номинальное напряжение питания	В	~220 [ ±5% ]
Номинальная частота	Гц	50
Максимальная коммутируемая мощность активной нагрузки (маломощный выход 1)*	Вт	300
Максимальная коммутируемая мощность активной нагрузки (мощный выход 2)*	Вт	3000
Максимальный коммутируемый ток (мощный выход 2)	А	13
Тип термодатчика	-	внешний, цифровой
Количество каналов	-	два
Точность измерения температуры термодатчиком	°С	0,1
Дискретность индикации температуры	°С	1
Диапазон измеряемых температур	°С	-40 ... +99
Тип индикатора	-	светодиодный
Тип управления	-	цифровое с помощью микроконтроллера
Запрограммированные режимы работы**	шт.	2(два)
Потребляемая мощность терморегулятора (без учёта потребления подключаемых к нему нагрузок)	Вт	< 7
Тип монтажа	-	на DIN-рейку
Ширина корпуса терморегулятора	мм	около 103
Степень защиты	-	IP20
Температура окружающей среды при эксплуатации терморегулятора	°С	0...+40
Масса	грамм	< 120

\* Суммарная пиковая кратковременная мощность нагрузок не должна превышать 3,0 кВт.

В терморегуляторе используется современный микроконтроллер фирмы MICROCHIP и термодатчики. Устройство не нуждается в калибровке, в том числе, при замене

термодатчиков ДТЦ 1 и ДТЦ 2. Для управления нагрузками используются электромагнитные реле, работающие в связке с симисторами, что позволяет повысить долговечность и надежность работы терморегулятора. Крепление терморегулятора осуществляется на DIN-рейку с защитой от попадания на него прямых солнечных лучей. При установке терморегулятора во влажных или запылённых помещениях (подвал, кухня, ванная, сауна или другое технологическое влажное или пыльное помещение), необходимо обязательно поместить устройство в герметичный монтажный ящик со степенью защиты не ниже IP 56.







Фигура. Схема подключения к терморегулятору ТРЦ-02\*\*.

Подключение сети питания, нагрузок и термодатчиков осуществляется по схеме (см. Фигура) при выключенном напряжении питания и только обученным квалифицированным персоналом в соответствии с настоящей инструкцией и описанием на сайте\*. Терморегулятор обязательно должен быть подключен к сети со стабилизированным напряжением ~220 В\* (с полной защитой от импульсных перенапряжений\*\*\*\*) через автоматический выключатель с номинальным током 16А, а также через устройство защитного отключения (УЗО) с током утечки (срабатывания УЗО) не более 30мА, качественное заземление устройства и подключаемых к нему нагрузок обязательно. Провода для подключения к сети с напряжением ~220В\*, а также провода для подключения мощной нагрузки, должны быть медными и иметь поперечное сечение 2,5 мм<sup>2</sup>, при этом все электрические соединения должны быть выполнены тщательно и качественно [обеспечить затяжку клемм при подключении к ним силовых проводов с моментом около 3 кгс·см ±10%]. Провода для подключения маломощной нагрузки должны быть медными и иметь поперечное сечение не менее 0,75 мм<sup>2</sup>. Подключение нагрузки мощностью свыше максимальной не допускается. Ошибочность подключения фазных и нулевых проводников категорически запрещается. Терморегулятор - не игрушка для детей или взрослых. Запрещается использование устройства не по назначению. В момент приобретения терморегулятора ТРЦ-02 пользователь соглашается и принимает, что невыполнение всех или любой части настоящей инструкции приведет к выходу из строя терморегулятора, по условиям, не подпадающим под гарантийные обязательства изготовителя, при этом все возможные риски, включая гибель и повреждение устройства, а также возможный любой другой косвенный ущерб несет пользователь устройства. Изменения установок пользователя вводятся в устройство с помощью кнопок, расположенных на передней панели терморегулятора. Отображение температуры, а также

включения нагрузки осуществляется с помощью светодиодных индикаторов. В режимах установки показания светодиодного индикатора будут мигать. Все устанавливаемые пользователем значения параметров сохраняются в энергонезависимой памяти.

## Настройка устройства

В настоящем разделе описаны некоторые возможные схемы применения терморегулятора, а также описан обоснованный выбор настроек для алгоритма работы. При первом включении терморегулятора обязательно изучите настоящий раздел и держите распечатанную версию инструкции всегда под рукой. После подключения терморегулятора в соответствии со схемой подключения (см. Фигура), терморегулятор включается автоматически, если это не произошло при первом включении, то необходимо кратковременно [в течение примерно 1 секунды] нажать кнопку , после включения устройство перейдет в режим отображения информации. При правильно подключенном терморегуляторе для входа в режим настройки его параметров необходимо одновременно нажать и удерживать в течение примерно 2-3 секунд две кнопки:  и . При входе в режим настройки параметров устройства светодиодный индикатор будет мигать. Нажатием на кнопку  осуществляется переход по параметрам устройства, которые может изменять. При первом включении терморегулятора следует выбрать его режим работы:

**r** - латинская малая буква r и цифра справа отображает текущий режим работы устройства\*\*:

- r 1 - режим горячее водоснабжение [приоритет работы устройства - система отопления];
  - r 2 - режим горячее водоснабжение [приоритет работы устройства - горячее водоснабжение].
- Другие режимы работы устройства могут присутствовать опционально.

### Схема "горячее водоснабжение [ТЭН установлен в тепловом аккумуляторе(либо котле) или бойлере косвенного нагрева ГВС]":

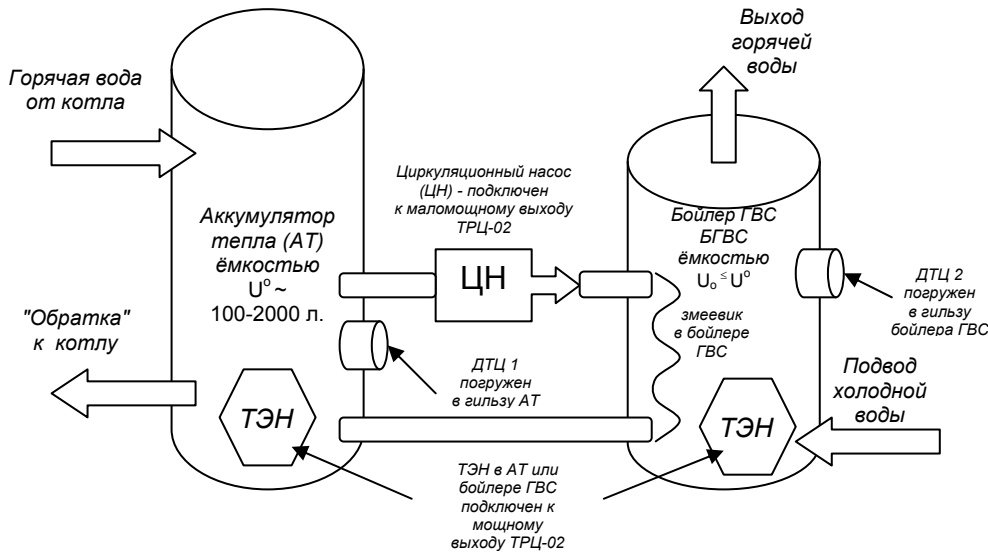


Рис. 1. Схема системы ГВС от котла или аккумулятора тепла (режим r1 или r2).

### Схема "горячее водоснабжение от солнечного коллектора [ТЭН установлен в бойлере косвенного нагрева ГВС]":

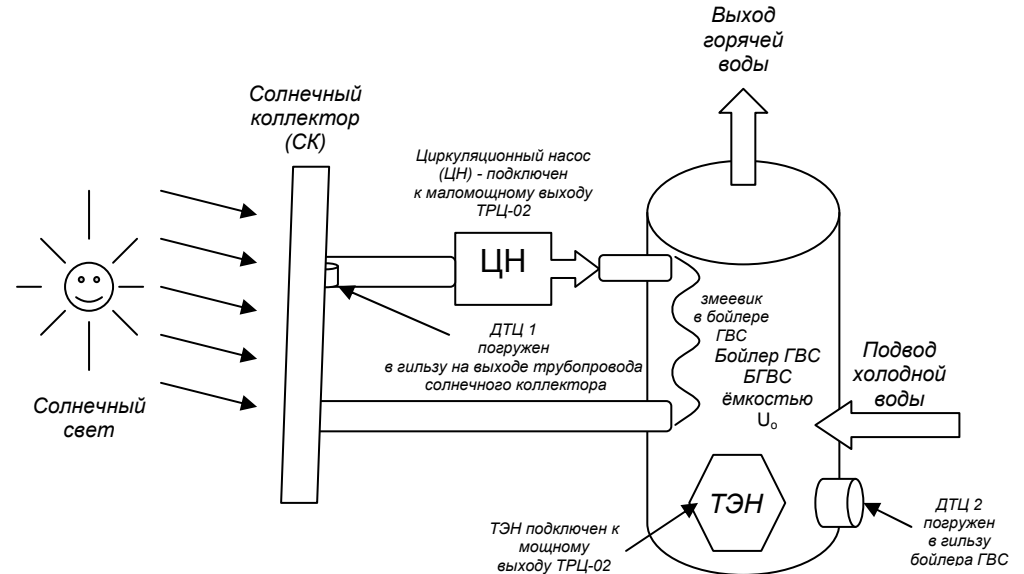


Рис. 2. Схема системы ГВС от солнечного коллектора (режим r2).

Примерная схема системы для применения терморегулятора, соответствующая режимам его работы, показаны на рисунке (см. Рис. 1 и Рис 2.); при эксплуатации системы при температурах ниже  $+5^{\circ}\text{C}$  в качестве теплоносителя должна быть использована незамерзающая жидкость.


**dt** и цифры справа - дельта регулятора.

Параметр dt позволяет установить диапазон температуры, в котором будет осуществляться терморегулирование целевой температуры горячей воды или температура гидравлического теплого пола\*\*. Рекомендуемое значение, по-умолчанию,  $dt = 2...3^{\circ}\text{C}$ .

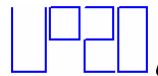
**T** и цифры справа - интервал времени в декасекундах (1 декасекунда = 10 секунд) для предварительной оценки температур, получаемых от термодатчиков ДТЦ 1 и ДТЦ 2.

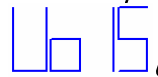
Параметр **T** позволяет установить интервал времени работы терморегулятора в режиме оценки температур с термодатчиков ДТЦ 1 и ДТЦ 2 и принятия последующих решений в соответствии с выбранным режимом работы для схемы (см. Рис 1 и Рис. 2). **Рекомендуемое значение параметра в случае погружения термодатчиков ДТЦ 1 и ДТЦ 2 в латунные или нержавеющие гильзы, размещённые в ёмкостях АТ и БГВС, составляет 0(ноль) декасекунд.** При погружении термодатчиков ДТЦ 1 и(или) ДТЦ 2 в таких же гильзах, размещённых в трубопроводах, рекомендуемое значение параметра может варьироваться от 1 до 5 декасекунд в зависимости от условий установки и теплопотерь элементов системы. При креплении термодатчиков ДТЦ 1 и(или) ДТЦ 2 в контакте со стенками металлических труб, следует установить значение параметра в диапазоне от 5 до 10 декасекунд. В последних двух случаях необходимо обеспечить очень хорошую теплопередачу от труб к термодатчикам ДТЦ1 и ДТЦ 2, а также качественную теплоизоляцию трубопроводов и закрепленных на них термодатчиков ДТЦ 1 и ДТЦ 2 \*\*\*. В случае применения пластиковых труб термодатчики ДТЦ 1 и ДТЦ 2 должны размещаться в латунных или нержавеющих гильзах, которые ввёрнуты в тройники. Значение параметра определяется опытным путём. **Полости**

латунных или нержавеющей гильз (до установки в них датчиков температур) должны быть заполнены примерно на одну четверть специальной невысыхающей термопастой\*\*\*.

 и цифры справа - интервал времени (в минутах) работы терморегулятора по заданному алгоритму.

Параметр  $\bar{1}$  позволяет установить интервал времени работы терморегулятора по определенному алгоритму для схемы (см. Рис 1, Рис 2.). Значение параметра зависит от масштаба системы, объемов емкостей  $U^o$  и  $U_o$ , потребления горячей воды (для режимов r1, r2) и других факторов, и определяется экспериментальным путём. Рекомендуемое значение параметра  $\bar{1}$  следует установить в диапазоне от 5 до 30 минут (большие значения характерны для аккумулятора тепла или системы отопления объемом более 200 литров)\*\*\*.


  $U^o$  и цифры справа - объем аккумулятора тепла (АТ) или системы отопления (объем системы солнечного коллектора) в декалитрах (1 декалитр = 10 литров), для режимов работы r1 и r2.

  $U_o$  и цифры справа - объем бойлера косвенного нагрева ГВС в декалитрах (1 декалитр = 10 литров).

Для корректной работы терморегулятора необходимо задать значение объема аккумулятора тепла (или объема котла и системы отопления) и(или) объема бойлера системы ГВС (только режимы r1 и r2).

  $t_{-}$  и цифры справа - минимальная температура теплоносителя (например, воды), определяемая с помощью термодатчиков [ДТЦ 1 и ДТЦ 2].


Параметр задаёт минимальный порог температуры теплоносителя (для термодатчиков ДТЦ 1 и ДТЦ 2) с целью недопущения его кристаллизации или замерзания. Рекомендуемое значение, по-умолчанию,  $t_{-} = +7^{\circ}\text{C}^{***}$ . **Внимание! Выбор прочерков вместо числа приведет к деактивации указанного параметра.**

  $t_{-}$  и цифры справа - максимальная температура теплоносителя (например, воды), определяемая с помощью термодатчиков [ДТЦ 1 и ДТЦ 2].

Параметр задаёт максимальный порог температуры теплоносителя (для термодатчиков ДТЦ 1 и ДТЦ 2) исходя из ограничений по максимальной температуре для элементов системы ГВС или системы отопления, а также недопущения возможного вскипания теплоносителя. Рекомендуемое значение, по-умолчанию,  $t_{-} = +80^{\circ}\text{C}^{***}$ .

  $t_{-}$  и цифры справа - нижняя граница возможной целевой температуры.

Параметр задаёт нижнюю границу - минимальный порог для задания целевой температуры исходя из ограничения параметра  $t_{-}$ . Пользователь не сможет задать целевую температуру ниже этого установленного значения.

  $t_{-}$  и цифры справа - верхняя граница возможной целевой температуры.

Параметр задаёт верхнюю границу - максимальный порог для задания целевой температуры исходя из ограничения параметра  $t_{-}$ . Пользователь не сможет задать целевую температуру выше этого установленного значения.

  $E$  и цифра справа - режим управления реле мощной нагрузки (например, для подключения ТЭН):

Параметр позволяет использовать или не использовать реле для управления мощной нагрузкой, например ТЭН (максимальная активная мощность до 3 кВт). Если нет необходимости в использовании мощной нагрузки, необходимо установить значение E 0\*\*\*.

$E 0$  - реле не используется для управления мощной нагрузкой;

Внимание! Даже при установке параметра  $E 0$  реле управления мощной нагрузкой будет включаться с целью недопущения возможной кристаллизации или замерзания теплоносителя!

$E 1$  - реле используется для управления мощной нагрузкой.

 - режим автоматической дезинфекции воды в бойлере ГВС:

$0$  - автоматическая дезинфекция деактивирована;


$1$  - автоматическая дезинфекция активирована

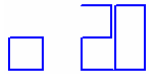
Внимание! При установке параметра  $E 0$  реле управления мощной нагрузкой не будет включаться для автоматической дезинфекции воды в бойлере ГВС.

Выход из режима изменения параметров - отсутствие нажатия любых кнопок устройства в течение примерно 7-ми секунд. После выхода из режима настройки параметров терморегулятора, последний переходит в заданный режим работы с отображением информации в процессе работы.

## Отображение информации в процессе работы

В процессе работы терморегулятора на светодиодном индикаторе отображаются попеременно температуры, получаемые от термодатчиков [ДТЦ 1 и ДТЦ 2]:

  $30$  - температура в градусах Цельсия от ДТЦ 1 (температура теплоносителя в аккумуляторе тепла/от котла/от солнечного коллектора - режим r1 и r2;



– температура в градусах Цельсия от ДТЦ 2 (температура воды в бойлере ГВС – режим r1 и r2);

Светодиодные индикаторы нагрузки 1 и нагрузки 2 включаются и отображают включение и выключение этих нагрузок.

В случае выявления ошибок при работе устройства на светодиодном индикаторе вместо температур могут отображаться ошибки в виде\*\*:

E 1 - ошибка термодатчика ДТЦ 1;

E 2 - ошибка термодатчика ДТЦ 2;

Eg - предупреждение по минимально допустимой температуре от термодатчика ;

Eg - предупреждение по максимально допустимой температуре от термодатчика.

## Задание целевой температуры

**Целевая температура** - это требуемая температура [на выходе из бойлера ГВС], определяемая с помощью термодатчика ДТЦ 2.

Сразу после настройки параметров терморегулятора необходимо установить значение целевой температуры!

Для этого следует нажать и удерживать в течение 1-2 секунд кнопку . При входе в режим настройки целевой температуры устройства светодиодный индикатор будет мигать.

Нажатием на кнопки и осуществляется корректировка значения целевой температуры. Диапазон возможных значений целевой температуры находится между нижней и верхней границами значений этого параметра (см. раздел выше).

Выход из режима задания целевой температуры осуществляется коротким и однократным нажатием на кнопку или по истечении примерно 7-ми секунд без нажатия на какую-либо кнопку терморегулятора.

## Гарантийный срок

**При соблюдении всех условий настоящей инструкции по монтажу и эксплуатации [а также информации на сайте\*] гарантийный срок эксплуатации терморегулятора составляет 12 месяцев с даты продажи, но не более 18 месяцев с даты его изготовления. Датчики температур цифровые являются расходными элементами (покупными изделиями), поэтому гарантия на них не распространяется. Срок хранения устройства при нормальных условиях и относительной влажности воздуха не более 70% составляет 24 месяца (наличие в атмосфере паров вредных веществ, солей, кислот, щелочей и других едких химических соединений, а также пыли не допускается). Хранить устройство от попадания на него солнечных лучей при температуре окружающего воздуха от +5°C до +30°C вдали от воздействия на него магнитных полей! Оценочный средний срок службы терморегулятора составляет 3...5 лет и зависит от условий его эксплуатации. Паспорт на контроллер является обязательным приложением к настоящей инструкции.**

## Примеры возможных настроек устройства

В этом разделе мы рассмотрим некоторые примеры возможных настроек для практических случаев применения терморегулятора.

### Пример 1.

Схема "горячее водоснабжение [приоритет работы - горячее водоснабжение]" - режим r 2 (см. Рис 1). Имеем аккумулятор тепла (или систему отопления с котлом) объемом 200 литров и бойлер косвенного нагрева ГВС объемом 120 литров. Термодатчики ДТЦ 1 и ДТЦ 2 размещены в гильзах

внутри аккумулятора тепла и внутри бойлера ГВС. В системе ГВС максимальная температура теплоносителя не должна превышать +80°C (исходя из данных по паспорту АТ и бойлера ГВС), целевую температуру в бойлере ГВС установим +50°C. ТЭН находится в бойлере ГВС, он используется по-умолчанию в процессе работы терморегулятора. Входим в режим настроек и выбираем режим r 2, после чего устанавливаем значение параметров устройства согласно таблицы ниже.

Описание параметра	Обозначение	Значение параметра
Диапазон по целевой температуре воды.	$dt$	3
Интервал времени (в декасекундах) для оценки температур, определяемых от ДТЦ 1 и ДТЦ 2.	$\gamma\Gamma$	0
Интервал времени (в минутах) работы терморегулятора по заданному алгоритму.	$\gamma L$	10
Объем аккумулятора тепла или системы отопления - 200 литров / 10.	$U^\circ$	20
Объем бойлера ГВС - 120 литров / 10.	$U_\circ$	12
Минимальная температура теплоносителя или воды в бойлере ГВС	$t_-$	7
Максимальная температура теплоносителя или воды в бойлере ГВС	$t^-$	80
Нижняя граница возможной целевой температуры воды в бойлере ГВС	$t_{-}$	45
Верхняя граница возможной целевой температуры воды в бойлере ГВС	$t^-$	60
ТЭН используется, реле включает мощную нагрузку для поддержания целевой температуры.	$E$	1

### Пример 2.

Схема "горячее водоснабжение [приоритет работы - горячее водоснабжение]" - режим r 2 (см. Рис 2) Имеем солнечный коллектор (СК) - объемом системы около 40 литров и бойлер косвенного нагрева ГВС объемом 150 литров. Термодатчик ДТЦ 1 размещен на поверхности трубопровода сразу же на выходе из СК (термодатчик и трубопровод СК теплоизолированы) и термодатчик ДТЦ 2 размещен в гильзе внутри бойлера ГВС. В системе ГВС максимальная температура теплоносителя не должна превышать +80°C (исходя из данных по паспорту бойлера ГВС), целевую температуру в бойлере ГВС установим +50°C. ТЭН не используется по-умолчанию в процессе работы терморегулятора. Входим в режим настроек и выбираем режим r 2, после чего устанавливаем значение параметров устройства согласно таблицы ниже.

Описание параметра	Обозначение	Значение параметра
Диапазон по целевой температуре воды.	$dt$	3
Интервал времени (в декасекундах) для оценки температур, определяемых от ДТЦ 1 и ДТЦ 2.	$\gamma\Gamma$	3...10 (зависит от установки и теплопотерь)
Интервал времени (в минутах) работы терморегулятора по заданному алгоритму.	$\gamma L$	15
Объем системы СК - 40 литров / 10.	$U^\circ$	4
Объем бойлера ГВС - 150 литров / 10.	$U_\circ$	15
Минимальная температура теплоносителя или воды в бойлере ГВС	$t_-$	7
Максимальная температура теплоносителя или воды в бойлере ГВС	$t^-$	80
Нижняя граница возможной целевой температуры воды в бойлере ГВС	$t_{-}$	35
Верхняя граница возможной целевой	$t^-$	60

<i>температуры воды в бойлере ГВС</i>		
<i>ТЭН используется, реле включает мощную нагрузку для поддержания целевой температуры.</i>	<i>E</i>	<i>0</i>

## Особенности эксплуатации

Терморегулятор - не игрушка для детей или взрослых! Запрещается использование устройства не по назначению! Запрещается выполнять любые монтажные работы с терморегулятором, находящимся под напряжением! Все монтажные работы проводить при температуре окружающего воздуха не ниже +15°C. Запрещается включение и эксплуатации терморегулятора при возникновении условий образования конденсата внутри герметичного монтажного ящика или внутри корпуса устройства.

При эксплуатации терморегулятора в жилых помещениях необходимо обеспечить герметичность с целью недопущения проникновения влаги в корпус устройства. Для этого рекомендуется устанавливать терморегулятор в герметичный монтажный ящик с уровнем защиты от проникновения влаги не ниже IP44.

При эксплуатации терморегулятора во влажных помещениях необходимо обеспечить герметичность с целью недопущения проникновения влаги в корпус устройства. Для этого рекомендуется устанавливать терморегулятор в герметичный монтажный ящик с уровнем защиты не ниже IP56.

Для надежной эксплуатации терморегулятора в запылённых помещениях [в том числе, например, топочных, котельных, цокольных этажах, подвалах и т.п.] требуется обеспечить герметичность от попадания пыли внутрь корпуса устройства. Для этого рекомендуется устанавливать терморегулятор в герметичный монтажный ящик с уровнем защиты не ниже IP54. Обязательно обеспечьте регулярную своевременную и полную очистку устройства и монтажного ящика от пыли, например, с помощью бытового пылесоса.

Необходимо периодически, не реже 1 раза в год проверять затяжку клемм терморегулятора с подключенными к ним проводами нагрузок (в особенности мощной нагрузки), терморегулятор в это время должен быть отключен от электрической сети.

Категорически запрещается протирать или промывать корпус устройства с помощью любых химических жидкостей или средств.

При отсутствии необходимости эксплуатации терморегулятора в течение длительного времени [более 5-ти месяцев], целесообразно отключение устройства от электрической сети.

Обращаем внимание, что при использовании системы с солнечным коллектором должна быть обеспечена защита от её возможного перегрева (которое возможно при интенсивной инсоляции и отсутствии потребления горячей воды из бойлера ГВС), например, в виде автоматического закрытия или затенения поверхности солнечного коллектора во избежание возможного вскипания теплоносителя и выхода из строя термодатчиков вследствие их перегрева.

\* Инструкция, описание к терморегулятору и особенности монтажа и эксплуатации, а также другая связанная информация размещены на сайте [www.systems.highexpert.ru](http://www.systems.highexpert.ru)

\*\* Изготовитель оставляет за собой право вносить изменения в упаковку, внешний вид терморегулятора, а также в его схемотехнику и режимы работы (программу) без ухудшения технических характеристик устройства.

\*\*\*Внимание: Неправильная установка и эксплуатация может привести к фатальным ошибкам и выходу из строя устройства и системы отопления во время эксплуатации!

\*\*\*\*В случае отсутствия полной защиты (три степени) питающей сети ~220В от импульсных помех (перенапряжений или воздействия молнии), возможен выход из строя терморегулятора (взрыв варисторной защиты устройства) по причинам, не подпадающим под гарантийные обязательства изготовителя.