

ИНСТРУКЦИЯ ПО МОНТАЖУ И ЭКСПЛУАТАЦИИ ТЕРМОРЕГУЛЯТОР ЦИФРОВОЙ ТРЦ-03.01.2019.0001 (краткая версия*)

Терморегулятор цифровой ТРЦ-03 (далее терморегулятор, *погодозависимый контроллер* или устройство) предназначен для работы в системах отопления [радиаторная система отопления или система отопления тёплым полом], где необходимо погодозависимое терморегулирование от двух датчиков температур цифровых (ДТЦ или термодатчиков). Устройство способно управлять одним контуром системы отопления - двумя нагрузками одновременно: циркуляционным насосом [максимальная активная мощность менее 300 Вт]; сервоприводом трехходового крана [с максимальной активной мощностью сервопривода менее 300 Вт, например, могут применяться сервоприводы V70 и V70F MUT Messсapica артикулы 7.030.00776 {V70 50 230 00 или V70F 100 230 00} либо аналогичные сервоприводы других изготовителей с напряжением питания 220-230 В с управлением 3-х поз.(00) {например ESBE серии ARA600 трехточечные с напряжением 230В переменного тока}], с целью поддержания целевой температуры теплоносителя на заданном уровне по выбранной погодозависимой кривой, с отображением контролируемых температур от термодатчиков на встроенном светодиодном индикаторе.

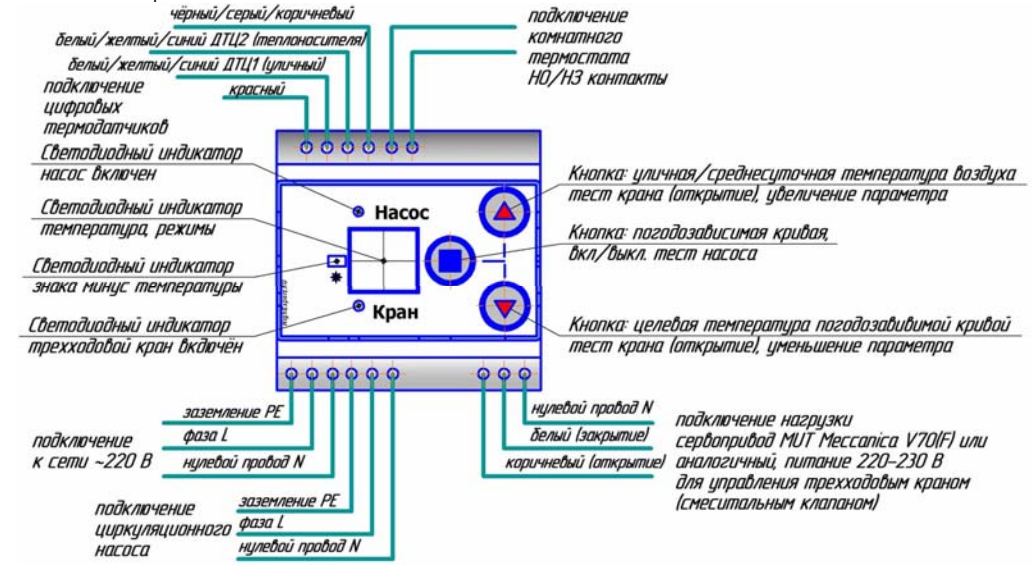
Комплект поставки:

- терморегулятор цифровой ТРЦ-03 [*погодозависимый контроллер*] - 1 шт.
 - датчик температуры цифровой [с длиной кабеля не более 2 м] - 2 шт.
 - инструкция по монтажу и эксплуатации ТРЦ-03.01.2019.0001 - 1 экз. на 5 листах.
- Терморегулятор цифровой упакован в специальную тару**.

Таблица. Некоторые технические характеристики терморегулятора ТРЦ-03.

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	менее 300
Максимальная коммутируемая мощность активной нагрузки (маломощный выход 2)	Вт	менее 300
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
Температура наружного воздуха (на улице) для корректной работы терморегулятора	°С	-40...+40
Тип индикатора	-	светодиодный
Тип управления	-	цифровое с помощью микроконтроллера
Системы отопления**	-	радиаторная, "тёплый пол"
Потребляемая мощность терморегулятора (без учёта потребления подключаемых к нему нагрузок)	Вт	менее 7
Тип монтажа	-	на DIN-рейку
Ширина корпуса терморегулятора	мм	около 70
Степень защиты	-	IP20
Температура окружающего воздуха в помещении, где установлен терморегулятор	°С	0...+35
Масса	грамм	около 120

В терморегуляторе используется современный высокопроизводительный микроконтроллер и цифровые термодатчики. Устройство не нуждается в калибровке, в том числе, при замене термодатчиков ДТЦ 1 и ДТЦ 2. Для управления нагрузками используются симисторные ключи (*электромагнитные реле не применяются*), 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, или другое технологическое влажное или пыльное помещение), необходимо обязательно поместить устройство в герметичный монтажный ящик со степенью защиты не ниже IP 56.



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*.

Внимание: красные провода термодатчиков соединяются вместе; черные/серые/коричневые провода термодатчиков соединяются вместе и заводятся в соответствующие клеммы.

Терморегулятор обязательно должен быть подключен к сети со стабилизированным напряжением ~220 В* (с полной защитой от импульсных перенапряжений****) через автоматический выключатель с номинальным током 2А, 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* должны быть медными и иметь поперечное сечение 1,5 мм²; все электрические соединения должны быть выполнены тщательно и качественно; обязательно обеспечение затяжки клемм с моментом около 3 кгс·см ±10% при подключении к ним проводов нагрузок. Провода для подключения нагрузок [циркуляционного насоса и сервопривода трехходового крана] должны быть медными и иметь поперечное сечение не менее 0,75 мм². Подключение нагрузок мощностью свыше максимальной не допускается. Категорически запрещается подключение к терморегулятору неисправных нагрузок: циркуляционного насоса и (или) сервопривода. 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-03 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.

Особенности монтажа термодатчиков*


Термодатчик ДТЦ 1 (замер температуры воздуха на улице) должен быть закреплен на северной стороне здания (дома) вдали от воздействия на него солнечных лучей и не менее чем в одном метре от окон здания (дома).


Термодатчик ДТЦ 2 (замер температуры теплоносителя) должен быть погружен в латунную или нержавеющую гильзу, размещённую в трубопроводе (тройнике) сразу после трехходового крана. Полость латунной или нержавеющей гильзы (до установки в неё датчика температуры) должны быть примерно на 1/5 от её объема заполнена специальной невысыхающей термопастой***.

Проверка управления нагрузками

Сразу после монтажа и подключения терморегулятора и нагрузок (циркуляционного насоса и сервопривода трехходового крана) необходимо проверить ручную управление нагрузками.

Длительное нажатие и удержание кнопки  осуществляет включение и выключение циркуляционного насоса.

Длительное нажатие и удержание кнопки  осуществляет вращение сервопривода трехходового крана против часовой стрелки при взгляде на трехходовой кран сверху - фактическое закрытие трехходового крана.



Длительное нажатие и удержание кнопки  осуществляет вращение сервопривода трехходового крана по часовой стрелке при взгляде на трехходовой кран сверху - фактическое открытие трехходового крана.


Если направление вращения сервопривода трехходового крана не соответствует настоящей инструкции, необходимо проверить правильность монтажа и изменить подключение сервопривода к терморегулятору.

Режим проверки управления нагрузками имеет приоритет - пользователь может проверить правильность работы управления нагрузками даже в рабочем режиме устройства.

Настройка устройства

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, 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 можно изменять.

При первом включении терморегулятора следует выбрать его режим работы [доступен один из трёх возможных вариантов, упомянутых ниже]:


 - зимний режим работы;

 - летний режим работы;

 - автоматический режим работы.


Дополнительная информация о режимах работы устройства

- **Зимний режим** - основной (штатный) режим, при котором терморегулятор всегда работает по заложенному алгоритму с учётом выбранной погодозависимой кривой регулирования (режим используется только в отопительный сезон), при этом в случае повышения температуры наружного воздуха +20°C и выше устройство не переключается в летний режим!
- **Летний режим** - устройство не работает в штатном режиме, однако периодически (один-два раза в неделю) самостоятельно включает на короткое время циркуляционный насос и сервопривод трехходового крана с целью проверки системы и исключения возможного их заклинивания (режим используется при окончании и вне отопительного сезона), включение циркуляционного насоса и сервопривода трехходового крана осуществляется только при стабильном питании терморегулятора в течение не менее одной недели.
- **Автоматический режим** - альтернативный основному режиму, при котором терморегулятор может автоматически переходить из зимнего в летний режим и обратно - в зависимости от среднесуточной температуры наружного воздуха и её установленного порогового значения [см. подробности по дополнительной настройке ниже]; *обращаем особое внимание, что с целью корректной работы погодозависимого контроллера в автоматическом режиме рекомендуется к его клеммам для подключения циркуляционного насоса подключить контактор или магнитный пускатель, к которому необходимо подключить одновременно циркуляционный насос контура системы отопления и электрическую часть котла этого контура, в этом случае устройство будет управлять циркуляционным насосом и электрической частью котла одновременно.*

 - параметр порогового значения среднесуточной температуры наружного воздуха для перехода в летний режим, используемый в автоматическом режиме работы терморегулятора; значение параметра 0 соответствует среднесуточной температуре +10°C, 1 - среднесуточной температуре +11°C ... 9 - среднесуточной температуре +19°C; **для автоматического режима работы:** в случае, если среднесуточная температура наружного воздуха в течение трех суток бесперебойной работы терморегулятора выше заданного порогового значения, увеличенного на +3°C, терморегулятор переходит в летний режим работы, а в случае если среднесуточная температура наружного воздуха ниже заданного порогового значения, терморегулятор переходит в зимний режим работы. Для Москвы и Московской области рекомендуемое пороговое значение среднесуточной температуры наружного воздуха обычно задается в пределах 2...4 [т.е. +12...+14°C], исходя из среднестатистической минимальной температуры

наружного воздуха за лето около +13°C. Для северных регионов России установленное пороговое значение среднесуточной температуры наружного воздуха должно быть ниже, а для южных регионов нашей страны - выше.

Далее обязательно необходимо выбрать режим системы отопления:


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

r 1 - режим: радиаторная системы отопления;

r 2 - режим: система отопления "тёплый пол".

r 3 - режим: радиаторная системы отопления (альтернативные кривые отопления, версия 3.0);


r 4 - режим: система отопления "тёплый пол" (альтернативные кривые отопления, версия 3.0).

 - режим работы циркуляционного насоса:


P 0 - циркуляционный насос выключен всегда;

P 1 - циркуляционный насос всегда включен;


P 2 - циркуляционный насос работает автоматически [рекомендуется].

 - интервал шага (в секундах [режим скорости сервопривода Lo]) - цифра от 1 до 9 или (в десятых долях секунды [режим скорости сервопривода Hi]) - цифра от 1 до 9;

Величина параметра должна быть установлена исходя из времени полного поворота сервопривода трехходового смесительного крана (трехходового смесительного клапана), поделённая примерно на 60, т.е., например, для сервопривода со временем работы 120 секунд [для полного открытия или закрытия трехходового крана] необходимо выбрать режим сервопривода Lo, после чего установить значение параметра $120 / 60 \approx 2$ секундам, для сервоприводов со временем работы 30 секунд необходимо выбрать режим Hi и тогда установить значение параметра $(30 / 60) \times 10 \approx 5$ [0,5 секунд].

 - длительность рабочего цикла (в минутах) - цифра от 1 до 9;


Величина параметра должна быть установлена исходя из инерционности системы отопления, рекомендуемое значение параметра обычно находится в диапазоне от 3 до 5 минут. Если в системе отопления используется дополнительная ёмкость (тепловой аккумулятор) и теплоноситель циркулирует из этой ёмкости, рекомендуется устанавливать значение параметра не менее 5 минут.

 - пропорциональный коэффициент регулятора - цифра от 1 до 9;

Значение параметра обычно должно находиться в диапазоне от 3 до 5, большие значения параметра рекомендуется устанавливать только для сервоприводов со временем открытия более 400 секунд***.


 - ограничение по максимальной температуре теплоносителя в градусах Цельсия;

Для полипропиленовых пластиковых труб обычно рекомендуется устанавливать значение параметра не выше +80°C. При применении труб и устройств, изготовленных из других материалов и имеющих свои ограничения по максимальной температуре теплоносителя, установите значение параметра в соответствии с этими ограничениями.


 - ограничение рабочего цикла в десятках % - цифра от 1 до 9.

Рекомендуемое значение параметра находится в диапазоне от 3 до 5. Например, при установке значения параметра 3, вращение трехходового крана сервоприводом может осуществляться за

время равное ~30% от длительности рабочей цикла (заданного в минутах), остальные ~70% времени терморегулятор может находиться в ждущем режиме без управления сервоприводом трехходового крана. Указанный параметр применяется для недопущения возможных резких перепадов температур (плавного прогрева системы), а также для учёта инерционности системы отопления. Для менее инерционной радиаторной системы отопления и помещений с большой отапливаемой площадью и инерционностью (например, толстые кирпичные или керамзитобетонные стены), с очень хорошей теплоизоляцией, рекомендуется установить: длительность рабочего цикла от 8 до 9, пропорциональный коэффициент регулятора равным 1 или 2, а параметр ограничения рабочего цикла от 1 до 2 - все эти значения параметров подбираются опытным путём.

 - параметр тепловой инерционности - цифра от 0 до 9, при значении равном нулю не учитывается в работе устройства.

Для менее инерционных зданий (домов), например, деревянных каркасных, фанерных, из бруса и т.п., параметр выбирается в диапазоне от 0 до 2. Если дом имеет достаточно толстые стены (обладает большей тепловой инерционностью) и хорошую теплоизоляцию, то указанный параметр может быть выбран в диапазоне от 1 до 3. Если здание (дом) имеет очень хорошее утепление и стены, из кирпича, например, толщиной более 625 мм, параметр может быть установлен в диапазоне от 2 до 4. В любом случае, упомянутый выше параметр тепловой инерционности выбирается опытным путём. Значения параметра от 5 до 9 являются экспериментальными.


 - параметр корректировки наклона погодозависимой кривой - цифра от -4 до 9, при значении равном нулю корректировка не осуществляется (параметр доступен только с версии 4.0, для контроллеров 2019 года выпуска и новее).

С помощью настройки этого параметра возможна небольшая корректировка наклона погодозависимой кривой в области отрицательных температур уличного воздуха. Значение параметра выбирается опытным путём и зависит от характеристик отапливаемого здания и его тепловых потерь. Наклон кривой отопления увеличивается (целевая температура теплоносителя повышается) с увеличением параметра и наоборот.


Оценочные значения корректировки целевой температуры теплоносителя для альтернативных кривых отопления (версия 3.0 и выше) приведены в таблице ниже.

Параметр корректировки	Температура воздуха на улице, градусы Цельсия		
	-1	-10	-15
-4	-	-0,6	-1,0
-3	-	-0,4	-0,8
-2	-	-0,3	-0,4
-1	-	-0,1	-0,2
0	0	0	0
1	+0,1	+0,3	+0,4
2	+0,1	+0,6	+0,9
3	+0,2	+0,9	+1,3
4	+0,3	+1,2	+1,8
5	+0,4	+1,5	+2,2
6	+0,4	+1,8	+2,7
7	+0,5	+2,1	+3,1
8	+0,6	+2,4	+3,6
9	+0,7	+2,7	+4,0

Режим скорости сервопривода Hi/Lo для сервоприводов с разным временем поворота для открытия смесительного крана:

 - режим скорости работы для сервоприводов со временем полного поворота трехходового смесительного крана (клапана) от 60 секунд до 600 секунд и более.

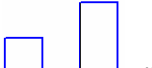
или


 - режим скорости работы для сервоприводов со временем полного поворота трехходового смесительного крана (клапана) менее 60 секунд.

Внимание! Параметр интервал шага зависит от параметра режим скорости сервопривода, будьте внимательны при настройке терморегулятора.

Подключение комнатного термостата

К терморегулятору может быть подключён комнатный термостат (работающий на замыкание или размыкание цепи), размещённый в одной из жилых комнат помещения дома. В случае если комнатный термостат подключён и активирован в настройках меню, контроллер управляет циркуляционным насосом с учётом работы термостата: при достижении заданной на термостате температуры воздуха циркуляционный насос будет отключен.



 - комнатный термостат с нормально разомкнутыми контактами (выбрать значение, если комнатный термостат отсутствует);



или
 - если комнатный термостат с нормально замкнутыми контактами.

Выход из режима изменения параметров - отсутствие нажатия любых кнопок устройства в течение примерно 6...10 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 отображается температура теплоносителя, получаемая от термодатчика ДТЦ 2.

Для отображения в течение примерно 2-3 секунд температуры наружного воздуха, получаемого от термодатчика ДТЦ 1, необходимо **кратковременно нажать на кнопку** , для отображения среднесуточной температуры наружного воздуха [вычисление проводится при непрерывной работе устройства в течение не менее 3-х суток], необходимо повторно **кратковременно нажать на кнопку** .


Для отображения в течение примерно 2-3 секунд значения целевой температуры теплоносителя [получаемой от термодатчика ДТЦ 2], согласно заданной погодозависимой кривой, необходимо **кратковременно нажать на кнопку** , для отображения среднечасовой температуры наружного воздуха [вычисление проводится при непрерывной работе устройства в течение не менее 3-х часов], необходимо повторно **кратковременно нажать на кнопку** .

Светодиодные индикаторы "Насос" и "Кран" включаются и отображают включение и выключение соответствующих нагрузок: циркуляционного насоса и сервопривода трехходового крана. В случае выявления ошибок при работе устройства на светодиодном индикаторе вместо температуры могут отображаться ошибки в виде**:
E 1 - ошибка термодатчика ДТЦ 1;
E 2 - ошибка термодатчика ДТЦ 2.



Задание номера погодозависимой кривой

Работа терморегулятора осуществляется по специальному алгоритму с приближением температуры теплоносителя после трехходового крана к целевой температуре, определяемой по заданному номеру погодозависимой кривой с учётом температуры наружного воздуха, определяемого с помощью термодатчика ДТЦ 1. Целевая температура - это требуемая температура теплоносителя [на выходе трехходового крана], определяемая с помощью термодатчика ДТЦ 2.



Сразу после настройки параметров терморегулятора необходимо установить номер погодозависимой кривой. С версии 3.0 программного обеспечения в дополнение к штатным погодозависимым кривым добавлены альтернативные (режимы r3 и r4).

Для этого следует **кратковременно нажать на кнопку** . При входе в режим настройки погодозависимой кривой устройства светодиодный индикатор будет мигать с отображением символа L и цифры - номера погодозависимой кривой, например:

 - текущая погодозависимая кривая номер 7 (семь).

Нажатием на кнопки  и  осуществляется корректировка значения номера погодозависимой кривой в большую или меньшую сторону соответственно.

Всего доступно десять погодозависимых кривых с номерами от 0 до 9, при этом, чем выше теплотери здания (дома), тем следует выбрать больший номер погодозависимой кривой. Номер погодозависимой кривой определяется для каждого здания (дома) опытным путём, но обычно находится в диапазоне от 5 до 7.

Выход из режима задания номера погодозависимой кривой осуществляется коротким и однократным нажатием на кнопку  или по истечении примерно 5...7 секунд без нажатия на какую-либо кнопку терморегулятора. После чего для проверки и отображения в течение примерно 2-3 секунд значения целевой температуры теплоносителя [получаемой от термодатчика ДТЦ 2], согласно заданной погодозависимой кривой, необходимо **кратковременно нажать на кнопку** . Благодаря этой функции, в отличие от других погодозависимых контроллеров конкурентов, отпала необходимость распечатывать или наклеивать графики погодозависимых кривых при настройке устройства. **Изменение наклона погодозависимой кривой (с версии 4.0) возможно из меню настройки устройства.**

Гарантийный срок

При соблюдении всех условий настоящей инструкции по монтажу и эксплуатации [а также информации на сайте*] гарантийный срок эксплуатации терморегулятора составляет 12 месяца 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 химических соединений, а также пыли не допускается). Хранить устройство от попадания на него солнечных лучей при температуре окружающего воздуха от +5°C до +35°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 погодозависимый контроллер является обязательным приложением к настоящей инструкции.

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 полугодие проверять затяжку клемм терморегулятора с подключенными к ним проводами нагрузок (циркуляционного насоса и сервопривода трехходового крана), 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.

* Инструкция, описание к терморегулятору и особенности монтажа и эксплуатации, а также другая связанная информация размещены на сайте 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.