



ТЕРМОСТАТ ЖИДКОСТНЫЙ «ТЕРМОТЕСТ-100-02»

*Руководство по эксплуатации
СШЖИ 2.998.017 РЭ*

СОДЕРЖАНИЕ

1	Описание и работа термостата	3
1.1	Назначение	3
1.2	Технические характеристики	3
1.3	Комплектность	4
1.4	Устройство и принцип работы	4
1.5	Маркировка	6
1.6	Упаковка	6
2	Использование по назначению	7
2.1	Эксплуатационные ограничения	7
2.2	Подготовка термостата к использованию	7
2.3	Использование термостата по назначению	7
2.4	Коррекция температуры	8
2.5	Дополнительные указания	8
3	Текущий ремонт	9
4	Транспортирование и хранение	9
4.1	Транспортирование	9
4.2	Хранение	9
5	Аттестация термостата	9
6	Прочие сведения	10
6.1	Сведения о приемке и аттестации	10
6.2	Свидетельство об упаковке	10
6.3	Гарантийные обязательства	10
6.4	Сведения о рекламациях	10
7	Сведения об аттестации	11
	ПРИЛОЖЕНИЕ А. Возможности блока регулирования и индикации	12
	Параметры регулирования	12
	Секундомер	12
	ПРИЛОЖЕНИЕ Б. Рекомендации по техническому обслуживанию	13
	ПРИЛОЖЕНИЕ В. Перечень ссылочных нормативных документов	14

Настоящее руководство по эксплуатации распространяется на термостат жидкостный «ТЕРМОТЕСТ-100-02» (далее по тексту - термостат). Оно содержит сведения, необходимые для изучения и правильной технической эксплуатации изделия.

К работе с термостатом допускаются лица, изучившие настоящее руководство по эксплуатации, имеющие необходимую профессиональную подготовку и обученные правилам техники безопасности при работе с электроустановками.

Изготовитель оставляет за собой право вносить в конструкцию и схему прибора изменения, не влияющие на его технические характеристики, без коррекции эксплуатационной документации.

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА ТЕРМОСТАТА

1.1 Назначение

1.1.1 Термостат предназначен для поддержания заданной температуры при поверке и калибровке термопреобразователей сопротивления (далее по тексту – термосопротивлений) в соответствии с ГОСТ 8.461.

1.1.2 Термостат может быть использован в поверочных, калибровочных и научно-исследовательских лабораториях.

1.1.3 При эксплуатации в рабочих условиях термостат устойчив к воздействию климатических факторов для исполнения УХЛ 4.2 ГОСТ 15150 со следующими уточнениями:

- температура окружающего воздуха, °С..... от плюс 10 до плюс 35
- относительная влажность воздуха при температуре плюс 25 °С, % до 80

1.2 Технические характеристики

- 1.2.1 Диапазон регулирования температуры, °С..... от плюс 20 до плюс 100
- 1.2.2 Время выхода термостата до установленной температуры плюс 100 °С, ч, не более1.2
- 1.2.3 Нестабильность поддержания установленной температуры в течение 1 ч, °С в пределах..... ±0.02
- 1.2.4 Неоднородность температурного поля в рабочем объеме термостата, °С, в пределах..... ±0.02
- 1.2.5 Объем теплоносителя при температуре плюс 20 °С, л, не более
- в рабочей ванне13.6
 - в основной и рабочей ваннах20.6
- 1.2.6 Рекомендуемый теплоноситель..... жидкость охлаждающая ОЖ 40(ТОСОЛ А-40) ГОСТ 28084
- 1.2.7 Габаритные размеры термостата, мм, не более 645×385×770
- 1.2.8 Масса термостата без теплоносителя, кг, не более.....32
- 1.2.9 Время непрерывной работы в лабораторных условиях, ч, не менее 8
- 1.2.10 Средний срок службы, лет, не менее 7
- 1.2.11 Средняя наработка на отказ, ч, не менее 4000
- 1.2.12 Гарантийный срок службы, мес.....24
- 1.2.13 Питание термостата осуществляется от сети переменного тока напряжением (220±22) В частотой (50±1) Гц.
- 1.2.14 Потребляемая мощность, кВт, не более2.5
- 1.2.15 По требованиям безопасности термостаты удовлетворяют требованиям ГОСТ 12.2.007.0.
- 1.2.16 По способу защиты от поражения электрическим током термостаты относятся к

классу I.

1.3 Комплектность

Комплект поставки термостата соответствует перечню, указанному в таблице 1.

Таблица 1

Наименование	Обозначение документа	Кол-во
1 Корпус термостата, включающий в себя основную и рабочую ванны	СШЖИ 205.00.00.000 СБ	1
2 Устройство терморегулирования в составе: блок регулирования и индикации, центробежный насос и бочонок, внутри которого помещены нагреватель и датчик температуры	СШЖИ 3.222.002	1
3 Крышка с 12 отверстиями для установки термосопротивлений	СШЖИ 205.16.00.000-2 СБ	1
4 Резиновые вкладыши в отверстия для установки термосопротивлений с внутренними отверстиями на 6, 9 и 13 мм	Шлиф 19	12 (по 4 на каждый диаметр)
5 Руководство по эксплуатации	СШЖИ 2.998.017 РЭ	1
6 Программа и методика аттестации	СШЖИ 2.998.017 ПМА	1
7 Упаковочный ящик	СШЖИ 6.876.000 СБ	1

1.4 Устройство и принцип работы

1.4.1 Устройство термостата представлено на рисунке 1 (вид без боковой панели).

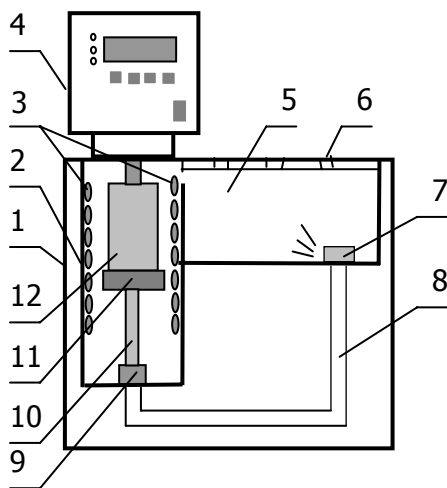


Рисунок 1

- 1 – корпус термостата;
- 2 – рабочая ванна;
- 3 – спиральный теплообменник;
- 4 – блок регулирования и индикации;
- 5 – основная ванна;
- 6 – крышка с отверстиями для установки термосопротивлений в основную ванну;
- 7 – муфта с выходным отверстием, через которое термостатирующая жидкость поступает в ванну;
- 8 – трубка, соединяющая насос с основной ванной;
- 9 – соединительная муфта;
- 10 – выходной патрубок насоса;
- 11 – центробежный насос;
- 12 – резервуар для размещения нагревателя и датчика температуры.

1.4.2 На рисунке 2 изображен вид термостата справа.

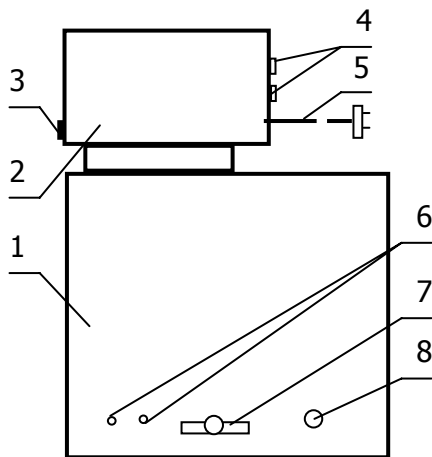


Рисунок 2

- 1 – корпус термостата;
- 2 – блок регулирования и индикации;
- 3 – тумблер блока регулирования;
- 4 – автоматические предохранители (15 А);
- 5 – сетевой кабель;
- 6 – входной и выходной патрубки теплообменника;
- 7 – кран для слива термостатирующей жидкости;
- 8 – патрубок для слива избытка термостатирующей жидкости.

Термостат выполнен в настольном варианте. Конструкция термостата состоит из устройства терморегулирования, включающее в себя блок регулирования и индикации 4, центробежный насос 11 и резервуар 12, внутри которого помещены нагреватель и датчик температуры; основной 5 и рабочей 2 ванны; крышки рабочей ванны 6 с двенадцатью отверстиями для установки термосопротивлений (рисунок 1). Конструкция термостата объединена общим корпусом 1.

Внешние конструктивные элементы схематично изображены на рисунке 2. Входной и выходной патрубки теплообменника 6 предназначены для подключения к водопроводу. С помощью водопроводной воды охлаждается теплоноситель. Сливной патрубок 8 предназначен для слива избытка теплоносителя при его расширении с повышением температуры. Поэтому при работе с термостатом необходимо на патрубок одеть шланг, свободный конец которого опустить в сосуд для сбора излишков теплоносителя.

1.4.3 Принцип действия термостата основан на поддержании заданной температуры путем нагревания и охлаждения жидкого теплоносителя, циркулирующего в основной и рабочей ванне. Центробежный насос перекачивает жидкий теплоноситель из рабочей ванны 2 через выходной патрубок насоса 10, муфту 9, трубку 8 и выходную муфту 7 в основную ванну 5 (рисунок 1). Излишки теплоносителя из основной ванны переливаются в рабочую ванну через отверстие в ее верхней части. Благодаря этому происходит постоянный теплообмен между ваннами и поддержание заданной температуры. В рабочую ванну устанавливаются контрольный термометр сопротивления (в центре ванны) и поверяемые (калибруемые) термометры.

Подогрев теплоносителя осуществляется с помощью нагревателя, установленного в резервуаре 12, через который пропускается термостатирующая жидкость, а охлаждение – либо с помощью спирального трубчатого теплообменника 3 (рисунок 1), через который пропускается холодная водопроводная вода, либо благодаря теплообмену с окружающей средой (при температурах термостатирования более чем на 25 °С превышающих температуру окружающей среды). Поддержание заданной температуры осуществляется с помощью датчика температуры, расположенного внутри резервуара 12, и электронного регулятора, расположенного в блоке регулирования.

Текущее значение температуры индицируется с помощью цифрового табло, расположенного на передней панели блока регулирования и индикации 4 (рисунок 1). На рисунке 3 представлена передняя панель блока регулирования и индикации термостата.

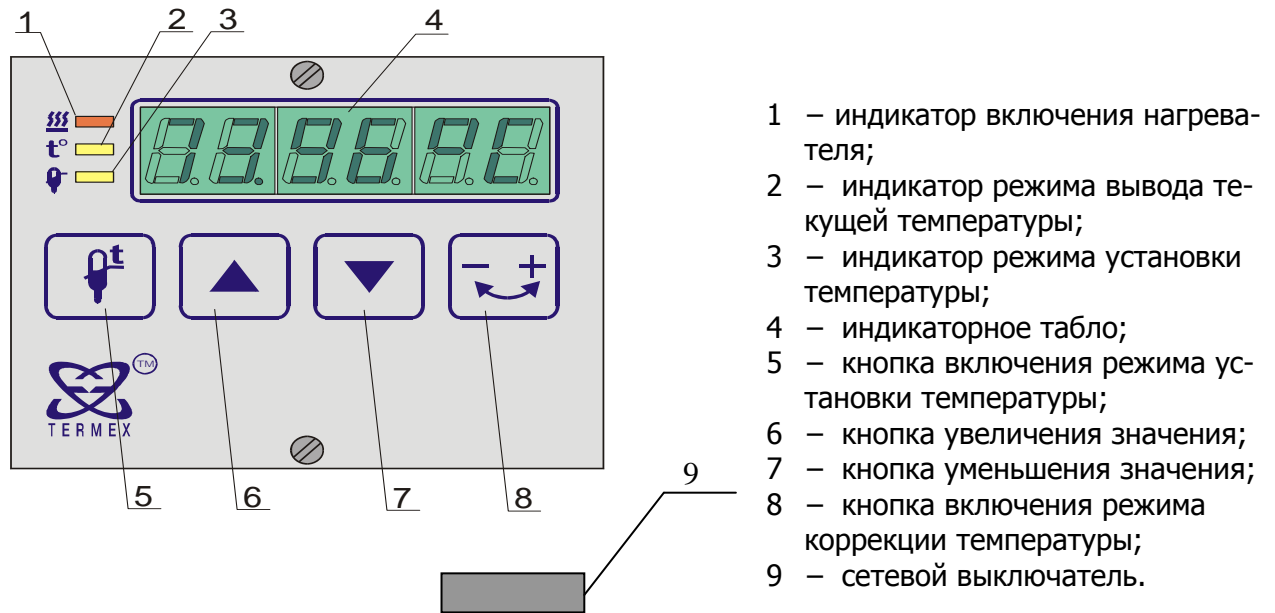


Рисунок 3

1.5 Маркировка

1.5.1 Основная маркировка расположена на задней панели блока регулирования и индикации термостата и содержит:

- наименование и адрес предприятия-изготовителя;
- товарный знак предприятия-изготовителя;
- модификацию типа термостата;
- вид климатического исполнения;
- данные о номинальных значениях напряжения, частоты питания и потребляемой мощности;
- номер термостата по системе нумерации предприятия-изготовителя;
- дату изготовления.

1.5.2 Дополнительная маркировка расположена на лицевой панели блока регулирования и индикации термостата и содержит:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- наименование - «ТЕРМОТЕСТ-100-02»;
- обозначение органов управления и индикации.

1.5.3 На транспортную тару наносятся основные и дополнительные информационные надписи и манипуляционные знаки «ВЕРХ», «НЕ БРОСАТЬ» в соответствии с ГОСТ 14192.

1.6 Упаковка

1.6.1 В ящик, изготовленный по чертежам предприятия, уложены комплектующие в соответствии с перечнем, указанным в таблице 1.

Руководство по эксплуатации и программа и методика аттестации помещены в полиэтиленовый пакет.

Упакованные составные части уложены внутрь ящика.

1.6.2 В упаковочном листе указываются следующие сведения:

- наименование и адрес предприятия-изготовителя;
- наименование и номер термостата;
- комплектность термостата;

- дата упаковки;
- подпись упаковщика и печать предприятия-изготовителя.

2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1 Эксплуатационные ограничения

! *Не допускается включение термостата в электрическую сеть без теплоносителя.*

- термостат нельзя устанавливать во взрывоопасных помещениях;
- рабочая температура окружающей среды должна быть в диапазоне от плюс 10 до плюс 35 °С;
- не допускается попадание влаги на внутренние электрические элементы термостата;
- при установлении температуры в рабочей ванне ниже окружающей необходимо отслеживать уровень теплоносителя и периодически доливать его до необходимого уровня;
- включение в электрическую сеть ~ 220 В необходимо производить только в розетку с заземлением.

2.2 Подготовка термостата к использованию

2.2.1 Перед эксплуатацией термостата установить блок терморегулирования на крышку термостата. При установке блока регулирования сначала установить патрубок 10 в муфту 9, а затем блок регулирования резервуаром 12 насадить на верхний конец патрубка и утопить блок до упора (рисунок 1). Закрепить блок регулирования двумя штатными винтами. При этом сетевой выключатель 9 (рисунок 3) должен быть отключен. Установить термостат в вытяжной шкаф.

2.2.2 Заполнить ванны термостата жидким теплоносителем через окно в крышке термостата. Уровень жидкости при заданной температуре должен достигать нижней кромки отверстия, соединяющего основную и рабочую ванны.

2.3 Использование термостата по назначению

Подключить блок терморегулирования к сети питающего напряжения. Включить блок терморегулирования с помощью сетевого выключателя 9 (рисунок 3). При этом загорится подсветка сетевого выключателя и заработает циркуляционный насос. На индикаторном табло 4 (рисунок 3) появится текущее значение температуры в виде, например, «21.031», и термостат начнет выход на установленное ранее значение температуры (уставку). При включении насоса уровень жидкости в основной ванне понижается, поэтому следует доливать термостатирующую жидкость до момента начала слива жидкости из патрубка 8 (рисунок 2).

2.3.1 Для задания уставки (точки термостатирования) необходимо (см. рисунок 3):

- Включить режим установки температуры, нажав кнопку 5. При этом загорится индикатор режима установки температуры 3, а на индикаторном табло 4 появится установленное ранее значение, например, «50.00 °С».
- Кнопками 6 (▲) и 7 (▼) установить на индикаторе требуемое значение уставки температуры. При установке необходимо учитывать, что при удерживании соответствующей кнопки в нажатом состоянии меняется шаг изменения уставки, т.е. в начале изменяются сотые доли, затем десятые, потом единицы и т.д.
- Выключить режим установки температуры, нажав кнопку 5. При этом загорится индикатор режима текущей температуры 2, индикаторное табло 4 будет показывать значение измеряемой температуры теплоносителя.

! *Установленное значение сохраняется в энергонезависимой памяти. При этом, после повторного включения блока регулирования, автоматически устанавливается значение температуры, заданное ранее.*

2.4 Коррекция температуры

При расхождении показаний контрольного термометра и цифрового табло необходимо провести коррекцию показаний табло. Для этого необходимо, после стабилизации показаний цифрового табло, установить в ванну контрольный термометр с погрешностью в пределах ± 0.01 °С и сравнить его показания с цифровым табло. В случае расхождения показаний более, чем на 0.01 °С, провести коррекцию показаний цифрового табло. Например, регулятор отработывает уставку «40.00 °С» и устойчиво показывает на табло значение температуры «40.00 °С», а контрольный термометр показывает «39.31 °С», тогда необходимо выполнить следующее (см. рисунок 3):

- нажать кнопку 8, при этом светодиодный индикатор 2 начнет мигать;
- кнопками 6 (▲) и 7 (▼) установить на табло блока терморегулирования значение температуры, соответствующее показаниям контрольного термометра — «39.31 °С»;
- еще раз нажать кнопку 8.

Регулятор запомнит величину коррекции в энергонезависимой памяти и перейдет в основной режим. Через некоторое время показания контрольного термометра и цифрового табло регулятора не будут отличаться, при этом реальная температура в рабочей ванне после достижения установившегося режима изменится на величину коррекции, т.е. приблизится к заданной уставке «40.00 °С».

! *при необходимости следует повторить корректировку температуры.*

Коррекцию следует проводить либо при значении температуры, которая чаще используется при испытаниях, либо в средней точке диапазона термостатирования.

2.5 Дополнительные указания

2.5.1 При эксплуатации термостата необходимо опасаться воздействия статического электричества. Статический разряд иногда изменяет содержимое энергонезависимой памяти. Поэтому, если показания термостата вызывают сомнения, то необходимо проверить сохранность коэффициентов регулирования и значение уставки. При необходимости следует их восстановить, и, если необходимо, провести коррекцию температуры.

2.5.2 Не следует путать «уставку» с «коррекцией».

- Уставка – это то значение температуры теплоносителя, которое термостат должен поддерживать в процессе работы.
- Коррекция – это процедура, с помощью которой показания цифрового табло блока регулирования приводятся в соответствии с контрольным термометром.

! *Другие возможности блока регулирования и индикации приведены в приложении А.*

Рекомендации по техническому обслуживанию термостата приведены в приложении Б.

3 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

Возможные неисправности и способы их устранения приведены в таблице 2, во всех остальных случаях выхода термостата из строя следует обращаться на предприятие-изготовитель.

Таблица 2

Неисправность	Признак неисправности	Вероятная причина	Способ устранения
На блок регулирования не поступает напряжение сети при включенном тумблере "СЕТЬ"	Не светится индикаторное табло	Сработал автоматический предохранитель, обрыв в кабеле питания, неисправность вилки или тумблера "СЕТЬ"	Включить сработавший предохранитель, отремонтировать сетевую кабель, заменить вилку или тумблер
На термостат не поступает напряжение сети при включении компрессора	Не работает компрессор	Неисправный предохранитель, обрыв в кабеле питания, неисправность вилки или тумблера	Проверить и сменить сетевые предохранители, отремонтировать сетевую кабель, заменить вилку
Искажены коэффициенты регулирования	Не держит заданную температуру	Статический разряд	Восстановить коэффициенты регулирования либо подобрать новые (приложение А).
Нарушена величина коррекции	Показывает температуру, существенно отличающуюся от реальной	Статический разряд, либо неверно выполнена коррекция температуры	Выполнить коррекцию текущей температуры (пункт 2.4).

4 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

4.1 Транспортирование

4.1.1 Транспортирование термостата в упакованном виде производят всеми видами транспорта в закрытых транспортных средствах в условиях хранения, соответствующих 3 ГОСТ 15150. Термостат при транспортировании должен находиться в вертикальном положении.

4.2 Хранение

4.2.1 Термостат до введения в эксплуатацию следует хранить на складах в упаковке предприятия-изготовителя в условиях хранения, соответствующих 1 ГОСТ 15150.

4.2.2 Хранение термостата без упаковки возможно при температуре окружающего воздуха от плюс 10 °С до плюс 35 °С и относительной влажности 80 % при температуре 25 °С.

5 АТТЕСТАЦИЯ ТЕРМОСТАТА

Аттестация термостата осуществляется в соответствии с документом СШЖИ 2.998.017 ПМА термостат жидкостный «ТЕРМОТЕСТ-100-02». Программа и методика аттестации», утвержденным ФГУ «Томский ЦСМ».

6 ПРОЧИЕ СВЕДЕНИЯ

6.1 Сведения о приемке и аттестации

Термостат жидкостный «ТЕРМОТЕСТ-100-02» заводской № _____ прошел приемосдаточные испытания и первичную аттестацию на соответствие ТУ 4211-051-44229117-2003 и допущен к применению:

М.п.

Дата выпуска _____

ОТК _____

М.п.

Дата аттестации _____

Отв. за аттестацию _____

6.2 Свидетельство об упаковке

Термостат жидкостный «ТЕРМОТЕСТ-100-02» заводской № _____ упакован согласно требованиям, предусмотренным ТУ 4211-051-44229117-2003

М.п.

Дата упаковки _____

Упаковку произвел _____

6.3 Гарантийные обязательства

Гарантийный срок, в течение которого предприятие-изготовитель обязуется устранять выявленные неисправности, составляет 24 месяца от даты ввода термостата в эксплуатацию, но не более 25 месяцев от даты отправки термостата потребителю. Гарантийные права потребителя признаются в течение указанного срока, если он выполняет все требования по транспортировке, хранению и эксплуатации.

6.4 Сведения о рекламациях

При неисправности термостата жидкостного «ТЕРМОТЕСТ-100-02» в период гарантийного срока потребителем должен быть составлен акт с указанием неисправностей. Акт с указанием точного адреса и № телефона потребителя высылается в адрес предприятия-изготовителя:

634034, г. Томск, ул. Нахимова, 13/1, офис 205

ООО «Термэкс»

Тел. (3822) 41-23-25, 49-28-91;

Факс: (3822) 41-23-25, 41-23-57

E-mail: termex@termexlab.ru

7 СВЕДЕНИЯ ОБ АТТЕСТАЦИИ

Термостат жидкостный «ТЕРМОТЕСТ-100-02» заводской № _____

Дата аттестации	Наименование аттестующего органа	Заключение об аттестации	Подпись лица, ответственного за аттестацию

ПРИЛОЖЕНИЕ А. ВОЗМОЖНОСТИ БЛОКА РЕГУЛИРОВАНИЯ И ИНДИКАЦИИ

Параметры регулирования

При необходимости можно скорректировать параметры регулирования – коэффициенты ПИД («ПИД регулирование» – пропорционально - интегрально-дифференциальное регулирование). Это позволяет выбрать оптимальный режим работы блока терморегулирования, при котором обеспечивается относительно быстрое нагревание теплоносителя и незначительные колебания его температуры в установившемся режиме.

Для коррекции коэффициентов следует (см. рисунок 3):

- в режиме измерения текущей температуры нажать кнопку 6 (▲) и, удерживая ее нажатой, нажать кнопку 7 (▼). Начнут мигать индикаторы 2 и 3, а на цифровом табло 4 будет выведен коэффициент усиления (пропорциональности) с суффиксом "P", например, «8.00P». Значение коэффициента можно изменять в диапазоне от 0.00 до 99.99 кнопками 6 (▲) и 7 (▼), так же, как и при изменении значения уставки;
- установив требуемое значение коэффициента усиления, нажать кнопку 8, значение коэффициента будет записано в энергонезависимую память;
- на цифровое табло 4 будет выведен коэффициент интегрирования (он обратно пропорционален времени интегрирования) с суффиксом "u", например «6.00u», изменить его значение можно так же, как и значение коэффициента усиления;
- после нажатия кнопки 8 на индикаторное табло 4 будет выведен коэффициент дифференцирования с суффиксом "d", например «15.00d». Изменить его значение можно так же, как описано выше. После нажатия кнопки 8 регулятор вернется в основной режим;
- процедуру модификации коэффициентов можно прервать в любой момент нажатием кнопки 5.

Коэффициенты ПИД регулирования представлены в таблице А.1:

Таблица А.1

	Рекомендуемые значения	Установленные значения
Для воды, ТОСОЛа	8.00P, 6.00u, 15.00d (4P, 5u, 18d)	8.00P, 6.00u, 15.00d

Следует признать, что рекомендуемые выше коэффициенты ПИД регулирования не являются оптимальными для всех термостатов. Поэтому, в процессе эксплуатации, рекомендуется самостоятельно опытным путем подбирать эти коэффициенты, регулируя их в пределах $\pm 10\%$ от рекомендуемых выше.

Секундомер

В регуляторе предусмотрена функция секундомера. Встроенный секундомер способен измерять интервалы времени длительностью от 0.1 до 999.9 секунд, с разрешением в 0.1 секунды. Для перехода в этот режим следует сначала включить режим установки температуры кнопкой 5 (см. рисунок 3). При этом должен загореться индикатор режима установки температуры 3. Затем нажать кнопку 8, индикатор 3 должен погаснуть, а на цифровом табло 4 – появиться значение величины предыдущего временного отсчета с суффиксом "с", например «0.0с». Для запуска секундомера следует нажать кнопку 7 (▼), повторное нажатие этой кнопки остановит отсчет времени. Кнопка 6 (▲) сбрасывает секундомер в 0. Вернуться в основной режим можно, нажав кнопку 5.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБСЛУЖИВАНИЮ

В процессе эксплуатации термостата блок регулирования требует периодического технического обслуживания. Частота выполнения этих процедур определяется условиями эксплуатации термостата. При использовании в качестве теплоносителя ТОСОЛа обслуживание приходится делать через каждые 10-12 месяцев.

Техническое обслуживание включает работы по очистке поверхности элементов блока регулирования.

Перед выполнением этой процедуры следует вынуть вилку питания блока из розетки, снять верхний кожух отвинтив четыре винта, при этом блок регулирования можно не вынимать из ванны. Далее следует отвинтить два винта на лицевой панели блока регулирования:

- вынуть вставной блок с двумя платами через лицевую панель;
- разъединить платы, открутив 4 винта крепления;
- отметить точки входа силовых проводов в разъемные соединения, шлейфовые соединения, провода от датчика и входные гнезда к ним;
- отсоединить все провода датчика (нажать клавишу на разъеме и вынуть провод из гнезда), отсоединить остальные провода (маленькую отвертку вставить в отверстие на разъеме, надавить и вынуть провод);
- промыть все платы техническим спиртом, особо тщательно сами разъемы, просушить; протереть спиртом все поверхности внутри блока регулирования и промыть кожух;
- собрать блок регулирования.

ПРИЛОЖЕНИЕ В. ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОЧНЫХ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ

Обозначение	Наименование
ГОСТ 8.461-82	ГСИ. Термопреобразователи сопротивления. Методы и средства поверки.
ГОСТ 12.2.007.2.0-75	ССБТ. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности.
ГОСТ 14192-84	Маркировка грузов
ГОСТ 15150-96	Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды.
ТУ 4211-051-44229117-2003	Термостат жидкостный «ТЕРМОТЕСТ-100»