

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

(в редакции, утвержденной приказом Росстандарта № 1393 от 17.06.2019 г.)

### Термостаты жидкостные ТЕРМОТЕСТ

#### Назначение средства измерений

Термостаты жидкостные ТЕРМОТЕСТ (далее — термостаты) предназначены для воспроизведения и поддержания заданной температуры при поверке, калибровке и градуировке средств измерений температуры погружного типа методом непосредственного сличения с эталонным термометром.

#### Описание средства измерений

Принцип действия термостатов жидкостных ТЕРМОТЕСТ основан на поддержании заданной температуры циркулирующего теплоносителя и обеспечении равномерного температурного поля в рабочей ванне термостата. Циркуляция теплоносителя и поддержание заданной температуры посредством нагрева осуществляется блоком регулирования температуры. Охлаждение теплоносителя осуществляется за счет теплообмена с окружающей средой, либо с помощью встроенной холодильной машины.

Термостаты выпускаются в следующих модификациях: ТЕРМОТЕСТ-100, ТЕРМОТЕСТ-100-40, ТЕРМОТЕСТ-200, ТЕРМОТЕСТ-300, ТЕРМОТЕСТ-05 и ТЕРМОТЕСТ-05-1, отличающихся конструктивными особенностями и диапазоном воспроизведения температуры.

Термостаты жидкостные ТЕРМОТЕСТ состоят из блока регулирования температуры 1 и ванны 2 (рисунок 1). В ванне термостатов ТЕРМОТЕСТ-200 и ТЕРМОТЕСТ-300 располагаются основная и рабочая ванны. В ванне термостатов ТЕРМОТЕСТ-100, ТЕРМОТЕСТ-100-40, ТЕРМОТЕСТ-05 и ТЕРМОТЕСТ-05-1 располагаются холодильная машина, основная и рабочая ванны.

В каждом термостате имеются:

- четыре независимых секундомера, при помощи которых можно определять интервалы времени длительностью до 10000 секунд с разрешением 0,1 с. Каждый секундомер может определять длительность двух последовательных интервалов;
- часы реального времени, с помощью которых можно автоматически включать и/или выключать термостат в заданное время;
- встроенный таймер со звуковым сигналом для напоминания об истечении установленного интервала времени;
- порт USB и опциональные порты RS-232 и RS-485 для управления термостатом.

Для термостатов предусмотрено применение специального автономного программного обеспечения (ПО) «MasterGraph» для управления их работой и записи значений температуры теплоносителя в текстовом и графическом виде, а также библиотеки динамической компоновки hidt.dll, позволяющей многократное использование различных программных приложений и упрощающей написание собственного ПО для работы с термостатами. ПО «MasterGraph» находится в свободном доступе для скачивания, а библиотека поставляется по запросу потребителя.



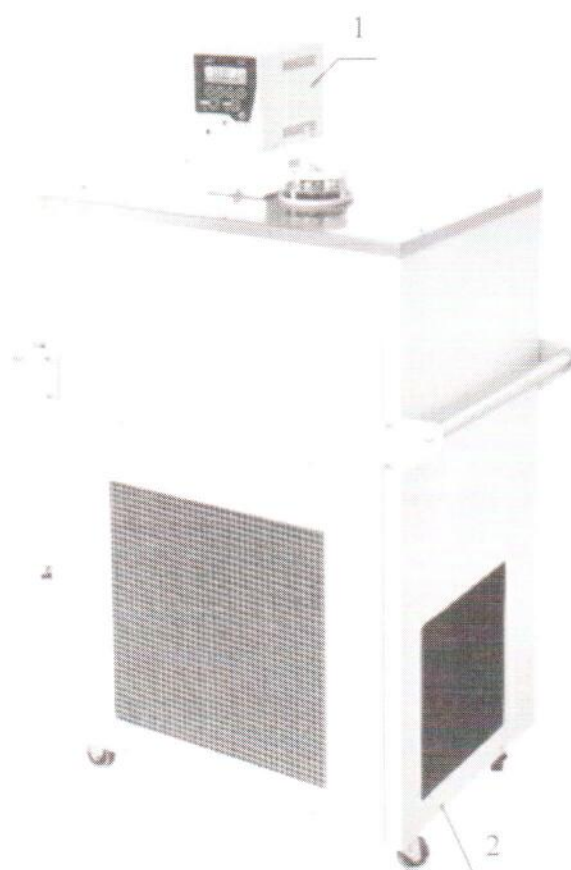
Фотографии общего вида термостатов представлены на рисунке 1.



ТЕРМОТЕСТ-100, ТЕРМОТЕСТ-100-40



ТЕРМОТЕСТ-200, ТЕРМОТЕСТ-300



ТЕРМОТЕСТ-05



ТЕРМОТЕСТ-05-1

Рисунок 1 - Общий вид термостатов жидкостных ТЕРМОТЕСТ

Пломбирование термостатов не предусмотрено



### Программное обеспечение

Программное обеспечение термостатов состоит из метрологически значимого встроенного ПО, расположенного во внутренней памяти микроконтроллера блока регулирования температуры. Данное ПО устанавливается предприятием-изготовителем в процессе изготовления и не подлежит внешней модификации на протяжении всего времени функционирования изделия.

Структура ПО исключает возможность несанкционированного влияния на ПО СИ и измерительную информацию. Уровень защиты ПО от преднамеренного и непреднамеренного доступа соответствует уровню «высокий» согласно Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 — Идентификационные данные встроенного ПО термостатов жидкостных ТЕРМОТЕСТ

| Идентификационные данные                        | Значение      |
|---|---------------|
| Идентификационное наименование ПО               | ТЕРМЭКС ТОМСК |
| Номер версии ПО, не ниже                        | v1.0.0        |
| Цифровой идентификатор программного обеспечения | не доступен   |

### Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические и технические характеристики термостатов приведены в таблицах 2, 3.

Таблица 2 – Основные метрологические характеристики термостатов

| Наименование характеристики   | Значение  |
|---|---|
| Диапазон воспроизводимых температур, °С:<br>- ТЕРМОТЕСТ-05, ТЕРМОТЕСТ-05-1<br>- ТЕРМОТЕСТ-100-40<br>- ТЕРМОТЕСТ-100<br>- ТЕРМОТЕСТ-200<br>- ТЕРМОТЕСТ-300   | от -80 до +30<br>от -40 до +105<br>от -30 до +105<br>от +40 до +200<br>от +95 до +300 |
| Нестабильность поддержания установленной температуры ( $\pm\sigma$ ) <sup>(*)</sup> в течение 30 минут, °С, не более:<br>- ТЕРМОТЕСТ-05, ТЕРМОТЕСТ-05-1<br>- ТЕРМОТЕСТ-100, ТЕРМОТЕСТ-100-40, ТЕРМОТЕСТ-200, ТЕРМОТЕСТ-300  | ±0,02<br>±0,01  |
| Неоднородность температурного поля в рабочей ванне термостата (на глубине не менее 10 мм от поверхности теплоносителя), °С, не более:<br>- ТЕРМОТЕСТ-05, ТЕРМОТЕСТ-05-1<br>- в диапазоне от -70 до +30 °С<br>- в диапазоне ниже -70 °С<br>- ТЕРМОТЕСТ-100, ТЕРМОТЕСТ-100-40, ТЕРМОТЕСТ-200, ТЕРМОТЕСТ-300 | ±0,02<br>±0,10<br>±0,01   |
| Нормальные условия измерений:<br>- температура окружающей среды, °С<br>- относительная влажность, %<br>- атмосферное давление, кПа  | от +15 до +25<br>от 30 до 80<br>от 84,0 до 106,7                                      |
| Нестабильность поддержания установленной температуры и неоднородность температурного поля термостата в рабочих условиях применения, в долях от этих характеристик в нормальных условиях   | 1,5   |

Примечание:

(\*) За нестабильность поддержания установленной температуры принимают среднее арифметическое отклонение повторяемости ( $\sigma$ ) при доверительной вероятности  $P=0,95$  за промежуток времени 30 минут, которое вычисляют по формуле:



| Наименование характеристики   | Значение |
|---|----------|
| $\sigma = k \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (t_i - t_{cp})^2}{n-1}}, \text{ при } k=2,$  |          |
| <p>где:</p> <p><math>t_{cp}</math> — среднее арифметическое значение температуры, полученное при регистрации данных по одному из предложенных вариантов, °С;</p> <p><math>t_i</math> — значение температуры в <math>i</math>-той точке массива данных;</p> <p><math>n</math> — количество измерений в массиве данных.</p> |          |

Таблица 3 – Основные технические характеристики

| Наименование характеристики   | Значение   |
|---|--|
| Параметры электрического питания:<br>- напряжение переменного тока, В<br>- частота переменного тока, Гц   | от 198 до 242<br>от 49 до 51                               |
| Потребляемая мощность, кВт, не более:<br>- ТЕРМОТЕСТ-05, ТЕРМОТЕСТ-05-1<br>- ТЕРМОТЕСТ-100, ТЕРМОТЕСТ-100-40<br>- ТЕРМОТЕСТ-200, ТЕРМОТЕСТ-300  | 4,2<br>3,5<br>2,5  |
| Размеры рабочей ванны, мм:<br>- ТЕРМОТЕСТ-05, ТЕРМОТЕСТ-05-1<br>- ТЕРМОТЕСТ-100, ТЕРМОТЕСТ-100-40<br>- ТЕРМОТЕСТ-200, ТЕРМОТЕСТ-300   | Ø90×430<br>Ø90×430<br>Ø90×520                              |
| Габаритные размеры термостата, мм, не более:<br>- ТЕРМОТЕСТ-05<br>- ТЕРМОТЕСТ-05-1<br>- ТЕРМОТЕСТ-100, ТЕРМОТЕСТ-100-40<br>- ТЕРМОТЕСТ-200, ТЕРМОТЕСТ-300   | 800×500×1220<br>500×800×1220<br>450×700×810<br>360×360×900 |
| Масса, кг, не более:<br>- ТЕРМОТЕСТ-05, ТЕРМОТЕСТ-05-1<br>- ТЕРМОТЕСТ-100, ТЕРМОТЕСТ-100-40<br>- ТЕРМОТЕСТ-200, ТЕРМОТЕСТ-300   | 115<br>70<br>35  |
| Рабочие условия эксплуатации:<br>- температура окружающей среды, °С<br>- ТЕРМОТЕСТ-05, ТЕРМОТЕСТ-05-1<br>- ТЕРМОТЕСТ-100, ТЕРМОТЕСТ-100-40, ТЕРМОТЕСТ-200, ТЕРМОТЕСТ-300<br>- относительная влажность воздуха, %, не более<br>- атмосферное давление, кПа | от +10 до +25<br>от +10 до +35<br>80<br>от 84,0 до 106,7   |
| Средний срок службы, лет:<br>- ТЕРМОТЕСТ-05, ТЕРМОТЕСТ-05-1<br>- ТЕРМОТЕСТ-100, ТЕРМОТЕСТ-100-40, ТЕРМОТЕСТ-200, ТЕРМОТЕСТ-300  | 5<br>7   |
| Средняя наработка на отказ, ч, не менее   | 10000  |

**Знак утверждения типа**

наносится на маркировочную наклейку термостатов и на титульный лист эксплуатационной документации печатным способом.



**Комплектность средства измерений**

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

| Наименование  | Обозначение  | Кол-во |
|---|--|--------|
| Ванна термостата:<br>- ТЕРМОТЕСТ-05<br>- ТЕРМОТЕСТ-05-1<br>- ТЕРМОТЕСТ-100<br>- ТЕРМОТЕСТ-100-40<br>- ТЕРМОТЕСТ-200, ТЕРМОТЕСТ-300  | ТКЛШ 4.106.010-05<br>ТКЛШ 4.106.010-03<br>ТКЛШ 4.106.024<br>ТКЛШ 4.106.024-17<br>ТКЛШ 4.106.001-03 | 1 шт.  |
| Блок регулирования температуры:<br>- М11М-Х (для ТЕРМОТЕСТ-05, ТЕРМОТЕСТ-05-1)<br>- М10М-Х (для ТЕРМОТЕСТ-100, ТЕРМОТЕСТ-100-40)<br>- М15Т (для ТЕРМОТЕСТ-200)<br>- М15 (для ТЕРМОТЕСТ-300) | ТКЛШ 3.222.009-23<br>ТКЛШ 3.222.009-22<br>ТКЛШ 3.222.009-13<br>ТКЛШ 3.222.009-15                   | 1 шт.  |
| Кабель соединительный:<br>- ТЕРМОТЕСТ-05, ТЕРМОТЕСТ-05-1<br>- ТЕРМОТЕСТ-100, ТЕРМОТЕСТ-100-40   | ТКЛШ 4.853.008-02<br>ТКЛШ 4.853.008  | 1 шт.  |
| Руководство по эксплуатации термостатов:<br>- ТЕРМОТЕСТ-05, ТЕРМОТЕСТ-05-1<br>- ТЕРМОТЕСТ-100, ТЕРМОТЕСТ-100-40<br>- ТЕРМОТЕСТ-200, ТЕРМОТЕСТ-300   | ТКЛШ 2.998.519 РЭ<br>ТКЛШ 2.998.013 РЭ<br>ТКЛШ 2.998.034 РЭ  | 1 экз. |
| Руководство по эксплуатации блоков регулирования <sup>(*)</sup> :<br>- М11М-Х<br>- М10М-Х<br>- М15, М15Т  | ТКЛШ 3.222.009-23 РЭ<br>ТКЛШ 3.222.009-22 РЭ<br>ТКЛШ 3.222.009-15 РЭ                               | 1 экз. |
| Методика поверки  | ТКЛШ 0.515.003 МП с<br>изменением №1   | 1 экз. |
| Примечание:<br><sup>(*)</sup> Входит в комплект поставки блоков регулирования   |  |        |

**Поверка**

осуществляется по документу ТКЛШ 0.515.003 МП «Термостаты жидкостные ТЕРМОТЕСТ. Методика поверки» с изменением № 1, утвержденному ФГУП «ВНИИМС» 15.03.2019 г.

Основные средства поверки:

Рабочие эталоны 3-го разряда по ГОСТ 8.558-2009 – термометры сопротивления эталонные ЭТС-100 (Регистрационный № 19916-10);  
Преобразователи сигналов ТС и ТП прецизионные ТЕРКОН (Регистрационный № 23245-08).

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке и (или) в руководство по эксплуатации.

**Сведения о методиках (методах) измерений**  
приведены в эксплуатационных документах.

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к термостатам жидкостным ТЕРМОТЕСТ**  
ГОСТ Р 52931-2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия  
ГОСТ 8.558-2009 ГСИ. Государственная поверочная схема для измерений температуры



ТУ 4211-054-44229117-2008 «Термостаты жидкостные ТЕРМОТЕСТ. Технические условия»

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Термэкс» (ООО «Термэкс»)  
ИНН 7018039587  
Адрес: 634055, г. Томск, пр. Академический, д. 4, стр. 3  
Тел./факс: +7 (3822) 49-21-52, 49-26-31  
Web-сайт: www.termexlab.ru  
E-mail: termex@termexlab.ru

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы»  
Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д.46  
Тел./факс: +7 (495) 437-55-77 / 437-56-66  
E-mail: office@vniims.ru  
Web-сайт: www.vniims.ru  
Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 29.03.2018 г.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

М.п.



А.В. Кудешов

2019 г.

