

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: - ТЕРМОТЕСТ-05, ТЕРМОТЕСТ-05-1 - ТЕРМОТЕСТ-100-40 - ТЕРМОТЕСТ-100 - ТЕРМОТЕСТ-200 - ТЕРМОТЕСТ-300	от -80 до +30 от -40 до +105 от -30 до +105 от +40 до +200 от +95 до +300
Нестабильность поддержания установленной температуры ($\pm\sigma$) ^(*) в течение 30 минут, °С, не более: - ТЕРМОТЕСТ-05, ТЕРМОТЕСТ-05-1 - ТЕРМОТЕСТ-100, ТЕРМОТЕСТ-100-40, ТЕРМОТЕСТ-200, ТЕРМОТЕСТ-300	±0,02 ±0,01
Неоднородность температурного поля в рабочей ванне термостата (на глубине не менее 10 мм от поверхности теплоносителя), °С, не более: - ТЕРМОТЕСТ-05, ТЕРМОТЕСТ-05-1 - в диапазоне от -70 до +30 °С - в диапазоне ниже -70 °С - ТЕРМОТЕСТ-100, ТЕРМОТЕСТ-100-40, ТЕРМОТЕСТ-200, ТЕРМОТЕСТ-300	±0,02 ±0,10 ±0,01
Нормальные условия измерений: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, % - атмосферное давление, кПа	от +15 до +25 от 30 до 80 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 стандартное отклонение повторяемости (σ) 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>t_{cp} — среднее арифметическое значение температуры, полученное при регистрации данных по одному из предложенных вариантов, °С;</p> <p>t_i — значение температуры в i-той точке массива данных;</p> <p>n — количество измерений в массиве данных.</p>	

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	от 198 до 242 от 49 до 51
Потребляемая мощность, кВт, не более: - ТЕРМОТЕСТ-05, ТЕРМОТЕСТ-05-1 - ТЕРМОТЕСТ-100, ТЕРМОТЕСТ-100-40 - ТЕРМОТЕСТ-200, ТЕРМОТЕСТ-300	4,2 3,5 2,5
Размеры рабочей ванны, мм: - ТЕРМОТЕСТ-05, ТЕРМОТЕСТ-05-1 - ТЕРМОТЕСТ-100, ТЕРМОТЕСТ-100-40 - ТЕРМОТЕСТ-200, ТЕРМОТЕСТ-300	Ø90×430 Ø90×430 Ø90×520
Габаритные размеры термостата, мм, не более: - ТЕРМОТЕСТ-05 - ТЕРМОТЕСТ-05-1 - ТЕРМОТЕСТ-100, ТЕРМОТЕСТ-100-40 - ТЕРМОТЕСТ-200, ТЕРМОТЕСТ-300	800×500×1220 500×800×1220 450×700×810 360×360×900
Масса, кг, не более: - ТЕРМОТЕСТ-05, ТЕРМОТЕСТ-05-1 - ТЕРМОТЕСТ-100, ТЕРМОТЕСТ-100-40 - ТЕРМОТЕСТ-200, ТЕРМОТЕСТ-300	115 70 35
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - ТЕРМОТЕСТ-05, ТЕРМОТЕСТ-05-1 - ТЕРМОТЕСТ-100, ТЕРМОТЕСТ-100-40, ТЕРМОТЕСТ-200, ТЕРМОТЕСТ-300 - относительная влажность воздуха, %, не более - атмосферное давление, кПа	от +10 до +25 от +10 до +35 80 от 84,0 до 106,7
Средний срок службы, лет: - ТЕРМОТЕСТ-05, ТЕРМОТЕСТ-05-1 - ТЕРМОТЕСТ-100, ТЕРМОТЕСТ-100-40, ТЕРМОТЕСТ-200, ТЕРМОТЕСТ-300	5 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: - ТЕРМОТЕСТ-05 - ТЕРМОТЕСТ-05-1 - ТЕРМОТЕСТ-100 - ТЕРМОТЕСТ-100-40 - ТЕРМОТЕСТ-200, ТЕРМОТЕСТ-300	ТКЛШ 4.106.010-05 ТКЛШ 4.106.010-03 ТКЛШ 4.106.024 ТКЛШ 4.106.024-17 ТКЛШ 4.106.001-03	1 шт.
Блок регулирования температуры: - М11М-Х (для ТЕРМОТЕСТ-05, ТЕРМОТЕСТ-05-1) - М10М-Х (для ТЕРМОТЕСТ-100, ТЕРМОТЕСТ-100-40) - М15Т (для ТЕРМОТЕСТ-200) - М15 (для ТЕРМОТЕСТ-300)	ТКЛШ 3.222.009-23 ТКЛШ 3.222.009-22 ТКЛШ 3.222.009-13 ТКЛШ 3.222.009-15	1 шт.
Кабель соединительный: - ТЕРМОТЕСТ-05, ТЕРМОТЕСТ-05-1 - ТЕРМОТЕСТ-100, ТЕРМОТЕСТ-100-40	ТКЛШ 4.853.008-02 ТКЛШ 4.853.008	1 шт.
Руководство по эксплуатации термостатов: - ТЕРМОТЕСТ-05, ТЕРМОТЕСТ-05-1 - ТЕРМОТЕСТ-100, ТЕРМОТЕСТ-100-40 - ТЕРМОТЕСТ-200, ТЕРМОТЕСТ-300	ТКЛШ 2.998.519 РЭ ТКЛШ 2.998.013 РЭ ТКЛШ 2.998.034 РЭ	1 экз.
Руководство по эксплуатации блоков регулирования ^(*) : - М11М-Х - М10М-Х - М15, М15Т	ТКЛШ 3.222.009-23 РЭ ТКЛШ 3.222.009-22 РЭ ТКЛШ 3.222.009-15 РЭ	1 экз.
Методика поверки	ТКЛШ 0.515.003 МП с изменением №1	1 экз.
Примечание: ^(*) 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 средств 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

А.В. Кулешов

М.п.

« ____ » _____ 2019 г.