

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Приборы TEMPOS для измерений теплофизических параметров материалов

Назначение средства измерений

Приборы TEMPOS для измерений теплофизических параметров материалов (далее – приборы), предназначены для измерений теплопроводности и теплового сопротивления, температуропроводности и теплоемкости строительных, теплоизоляционных и прочих материалов.

Описание средства измерений

Принцип действия приборов основан на измерении скорости изменения температуры цилиндрического зонда, погруженного в испытываемый материал.

Конструктивно прибор TEMPOS выполнен в виде портативного ручного прибора и состоит из электронного блока и подключаемых к нему посредством кабеля зондов, которые используют для различных материалов. Зонд с одним щупом предназначен для измерений теплопроводности и теплового сопротивления. Зонд с двумя щупами служит для измерений удельной теплоемкости и температуропроводности.

Микропроцессор электронного блока производит измерение и расчет значений определяемых величин с последующим выводом их на ЖК-дисплей, который расположен на лицевой панели. Также на лицевой панели расположены кнопки управления прибором, на задней панели находится отсек для батарей питания, над дисплеем с торца расположены порты подключения: DB-15 – для подключения зонда и mini-USB – для связи с компьютером.

Приборы работают в ручном и автоматическом режимах. На дисплей выводится следующая информация:

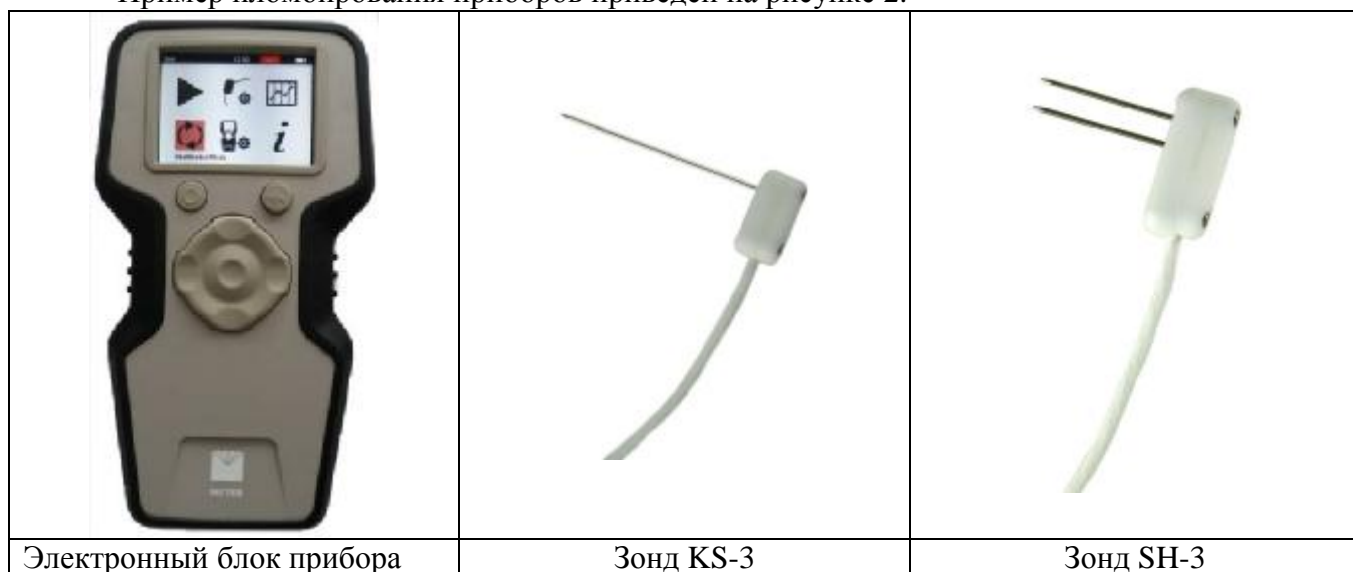
- в верхней строке экрана: режим измерений, время, тип подключенного зонда и заряд батарей питания;

- в основном поле экрана в режиме измерений: тип подключенного зонда, интервал между измерениями, число измерений, результаты измерений теплопроводности, теплоемкости и температуропроводности и удельной теплоемкости при использовании зонда SH-3.

Конструкция приборов исключает возможность несанкционированной настройки и доступа к измерительной информации, корпус опломбирован.

Общий вид прибора и зондов приведен на рисунке 1.

Пример пломбирования приборов приведен на рисунке 2.



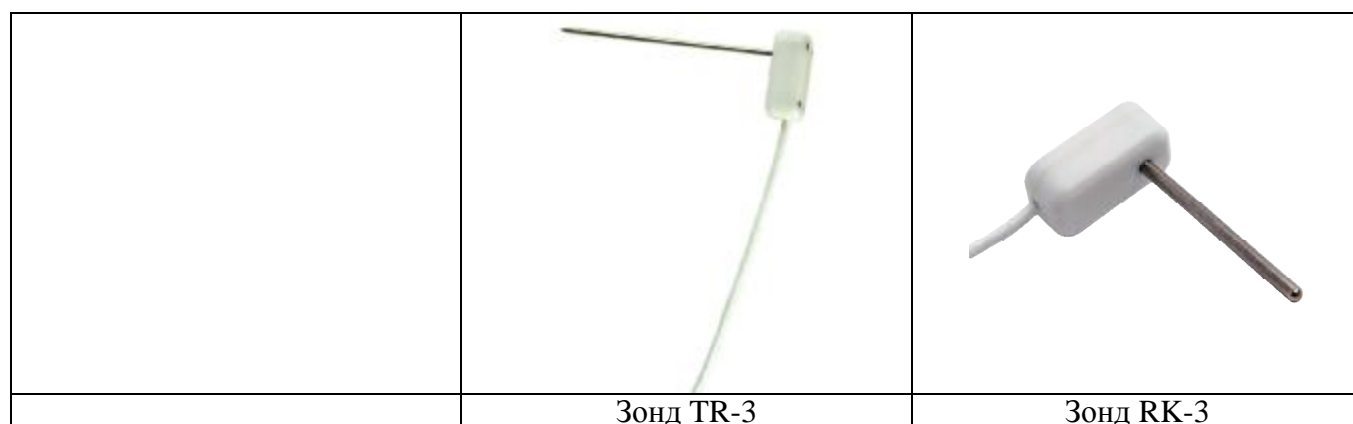


Рисунок 1 - Общий вид прибора и зондов



Рисунок 2 – Прибор пример пломбирования, вид сзади

Программное обеспечение

Приборы функционируют под управлением встроенного программного обеспечения (далее - ПО), которое является неотъемлемой его частью и предназначено для управления элементами СИ, настройки СИ, выполнения измерений, отображения результатов, их удаления из памяти прибора, задания времени и даты, настройки для работы в автоматическом режиме, хранения до 2048 значений и связи с ПК посредством интерфейса mini-USB.

Так же приборы могут работать с автономным ПО «TEMPOS Utility».

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Влияние программного обеспечения учтено при нормировании метрологических характеристик.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

| Идентификационные данные (признаки) | Значение |
|--|----------|
| Идентификационное наименование ПО | TEMPOS |
| Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже | 1.04.0 |
| Цифровой идентификатор ПО | - |

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2- Метрологические характеристики прибора с измерительными зондами

| Наименование характеристики | Значение | | | |
|--|--|---|--|---|
| | Зонд KS-3 | Зонд TR-3 | Зонд SH-3 | Зонд RK-3 |
| Диапазоны измерений теплопроводности, Вт/(м·К) | от 0,03 до 1,5 | от 0,1 до 1,5 | от 0,03 до 1,5 | от 0,1 до 6,0 |
| Диапазоны показаний теплопроводности, Вт/(м·К) | от 0,02 до 2,0 | от 0,1 до 4,0 | от 0,02 до 2,0 | от 0,1 до 6,0 |
| Диапазоны показаний удельного теплового сопротивления, К·м/Вт | от 0,5 до 50 | от 0,25 до 10 | от 0,5 до 50 | от 0,17 до 10 |
| Диапазон измерений температуропроводности, м ² /с | - | - | (от 0,1 до 1,0)·10 ⁻⁶ | - |
| Диапазон измерений объемной теплоемкости, мДж/(м ³ К) | - | - | от 0,5 до 4,0 | - |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений теплопроводности, Вт/(м·К). | ±0,01 в диапазоне от 0,03 до 0,1 Вт/(м·К) вкл. | ±0,02 в диапазоне св. 0,1 до 0,2 Вт/(м·К) вкл | ±0,01 в диапазоне от 0,03 до 0,1 Вт/(м·К) вкл. | ±0,02 в диапазоне св. 0,1 до 0,2 Вт/(м·К) вкл |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений теплопроводности, % в остальном диапазоне | ±10 | | | |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений температуропроводности, % | - | - | ±10 | - |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений удельной теплоемкости, % | - | - | ±10 | - |
| Примечание: Диапазон измерений теплофизических параметров материалов зависит от зонда, входящего в комплект прибора. | | | | |

Таблица 3 – Основные технические характеристики зондов и электронного блока прибора

| Наименование характеристики | Значение | | | |
|--|----------------|-----------|--|-----------|
| | Зонд KS-3 | Зонд TR-3 | Зонд SH-3 | Зонд RK-3 |
| Среднее время проведения измерений, мин | 1 | 5 | 2 | 10 |
| Габаритные размеры зонда (диаметр×длина), мм, не более | 1,3×60 | 2,4×100 | 1,3×30; расстояние между 2-мя щупами 6,0±0,5 мм | 3,96×60 |
| Длина кабеля, м | 1, 2, 3, 5, 10 | | | |

| | Значение |
|---|--|
| Габаритные размеры электронного блока (Ш×В×Г), мм, не более | 185×100×35 |
| Масса электронного блока, г, не более (без батарей) | 200 |
| Напряжение питания постоянным током, В (5 элементов, тип АА) | 7,5 |
| Режим работы | ручной; автоматический с интервалом в 15 минут |
| Условия эксплуатации: диапазон температуры окружающего воздуха, °С | от 0 до +50 |
| диапазон температуры эксплуатации зондов, °С | от -50 до +150 |
| отн. влажность воздуха, %, не более | 80 |
| атмосферное давление, кПа | от 84 до 107 |
| Срок службы, лет, не менее | 10 |
| Средняя наработка на отказ, ч | 8000 |

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист эксплуатационной документации типографским способом и на переднюю панель прибора в виде наклейки.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 - Комплектность прибора

| Наименование | Обозначение | Количество |
|--|------------------------|---------------|
| Прибор для измерений теплофизических параметров материалов | TEMPOS | 1 шт. |
| Зонд* | KS-3; TR-3; SH-3; RK-3 | от 1 до 4 шт. |
| Кабель связи | USB | 1 шт. |
| Элементы питания | АА батарейки | 5 шт. |
| Подставка | | 1 шт. |
| Сверла | | 3 шт. |
| Шило | | 4 шт. |
| Руководство по эксплуатации | РЭ | 1 экз. |
| Методика поверки | МП 2413- 0056-2019 | 1 экз. |
| * В комплект входят от одного до четырех зондов, тип которых уточняется при приобретении прибора | | |

Поверка

осуществляется по документу МП 2413-0056-2019 «ГСИ. Приборы TEMPOS для измерений теплофизических параметров материалов. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМ им. Д. И. Менделеева» 16.12.2019 г.

Основные средства поверки:

- рабочие эталоны теплопроводности по ГОСТ 8.140-2009, границы относительной погрешности ± 3 %;
- рабочие эталоны удельной теплоемкости по ГОСТ 8.141-75, границы относительной погрешности $\pm 0,5$ %.

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

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к приборам TEMPOS для измерений теплофизических параметров материалов

ГОСТ 8.140-2009 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений теплопроводности твердых тел в диапазоне от 0,02 до 20 Вт/(м·К) при температуре от 90 до 1100 К

ГОСТ 8.141-75 ГСИ. Государственный первичный эталон и общесоюзная поверочная схема для средств измерений удельной теплоемкости твердых тел в диапазоне температуры 273,15 -700 К

Техническая документация компании «METER Group, Inc.», США

Изготовитель

Компания «METER Group, Inc.», США

Адрес: 2365 NE Hopkins County Pullman, Washington state 99163, USA

Телефон: +1. 509.332.5600, факс: +1. 509.332.5600

E-mail: info@metergroup.com

Web-сайт: www.metergroup.com

Заявитель

Общество с ограниченной ответственностью «ЛабДепо» (ООО «ЛабДепо»)

ИНН 7825488060

Адрес: 197374, г. Санкт-Петербург, Торфяная дорога, д.7, лит. Ф, бизнес-центр «Гулливёр-2», офис 323

Юридический адрес: 199178, г. Санкт-Петербург, Малый В-О пр., д.15, лит.А, помещ.211

Телефон/факс: +7 (812) 120-60-48

E-mail: info@labdepot.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева»

Адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр., 19

Телефон: +7 (812) 251-76-01

Факс: +7 (812) 713-01-14

Web-сайт: www.vniim.ru

E-mail: info@vniim.ru

Регистрационный номер RA.RU.311541 в Реестре аккредитованных лиц в области обеспечения единства измерений Росаккредитации.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п.

« ____ » _____ 2020 г.