

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «12» мая 2025 г. № 930

Регистрационный № 95434-25

Лист № 1
Всего листов 6

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Приборы для измерения теплофизических характеристик ИТС-сЛ-10

Назначение средства измерений

Приборы для измерения теплофизических характеристик ИТС-сЛ-10 (далее – приборы) предназначены для измерений теплопроводности и удельной теплоемкости грунтов, образцов конструкционных и прочих твердых материалов.

Описание средства измерений

Принцип действия приборов основан на методе монотонного разогрева/охлаждения испытуемого образца. В приборе проводится два взаимосвязанных опыта с одним и тем же образцом. Первый опыт проводится в условиях замораживания образца, второй опыт – в условиях последующего оттаивания.

Конструктивно прибор выполнен в виде двух блоков: теплоизмерительная ячейка; теплофизический контроллер. Также в состав прибора входят два пассивных термостатирующих блока ПТБ-1 и ПТБ-2, выполняющих при измерении функции двух изотермических сред разного температурного уровня, и термостат для блока холодных спаев, который располагается на рабочем столе при комнатной температуре. При проведении измерений пассивный термостатирующий блок ПТБ-1 размещается на рабочем столе, при комнатной температуре, а пассивный термостатирующий блок ПТБ-2 – в морозильной камере при температуре от минус 40 °С до минус 50 °С.

Общий вид прибора представлен на рисунке 1.

Конструкцией приборов предусмотрена пломбировка корпуса теплофизического контроллера прибора от несанкционированного доступа методом нанесения пломбы индикаторной. Схема пломбировки приборов приведена на рисунке 2.

Серийный номер нанесен типографским способом на маркировочную наклейку в формате буквенно-цифрового кода, прикрепленной к задней поверхности корпуса приборов (рисунок 2).



Рисунок 1 – Общий вид приборов для измерения теплофизических характеристик ИТС-сλ-10



Рисунок 2 – Место нанесения знака утверждения типа, серийного номера и схема пломбировки прибора

Программное обеспечение

Программное обеспечение прибора (далее ПО) состоит из встроенной части (встроенный, защищенный от записи микроконтроллер).

Встроенное ПО (метрологически значимое) отвечает за опрашивании термодпар и термометров сопротивления, входящих в состав приборов, преобразование первичных сигналов от датчиков в температуры, отображение на дисплее текущих показаний термодпар и термометров сопротивления.

Конструктивно прибор имеет защиту встроенного ПО от преднамеренных или непреднамеренных изменений, реализованную изготовителем на этапе производства путем установки системы защиты микроконтроллера от чтения и записи.

Уровень защиты встроенного ПО от преднамеренных или непреднамеренных изменений – «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значения	
	Встроенное ПО	Внешнее ПО
Идентификационное наименование ПО	its1_x_x.bin	ИТС-сλ-10
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.x.x	1.x.x
Цифровой идентификатор ПО	-	-
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	-	-
Примечание – «х» может принимать значение от 0 до 999		

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений теплопроводности, Вт/(м·К) (при температуре, °С): - режим измерения «замораживание» - режим измерения «оттаивание»	от 0,19 до 6,5 (от +20,0 до -20,0) от 0,19 до 6,5 (от -20,0 до +5,0)
Диапазон измерений удельной теплоемкости, Дж/(кг·К) (при температуре, °С): - режим измерения «замораживание» - режим измерения «оттаивание»	от 600 до 1500 (от +20,0 до -20,0) от 600 до 1500 (от -20,0 до +5,0)
Диапазон показаний удельной теплоемкости, Дж/(кг·К) (при температуре, °С)	от 400 до 4200 (от -20,0 до +20,0)
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений теплопроводности, %	±12,0
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений удельной теплоемкости, %	±10,0

Таблица 3 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Напряжение питания переменного тока, В; частота, Гц	220±30; 50±0,2
Потребляемая мощность, В·А, не более	20
Габаритные размеры исследуемого образца, мм: – высота – диаметр	45 30
Габаритные размеры составных частей прибора, мм, не более теплоизмерительная ячейка (высота; диаметр) теплофизический контроллер (ширина×длина×высота) пассивный термостатирующий блок ПТБ-1 (ширина×длина×высота) пассивный термостатирующий блок ПТБ-2 (высота; диаметр) термостат для блока холодных спаев (высота; диаметр)	165; Ø100 230×250×180 210×175×135 67; Ø110 180; Ø133
Масса, кг, не более	15
Условия эксплуатации: – температура окружающего воздуха, °С – атмосферное давление, кПа – относительная влажность окружающего воздуха, %	от +15 до +35 от 84 до 106,7 не более 90

Таблица 4 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Срок службы, лет, не менее	8
Средняя наработка до отказа, ч, не менее	6000
Гарантийный срок, лет	1

Знак утверждения типа

наносится на маркировочную наклейку, прикрепляемую к поверхности задней стенки корпуса теплофизического контроллера прибора (рисунок 2), и на титульный лист Руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность прибора

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
Прибор для измерения теплофизических характеристик в составе:	ИТС-сλ-10	1
Теплоизмерительная ячейка (ТЯ)		1
Теплофизический контроллер (ТФК)		1
Пассивный термостатирующий блок № 1 (ПТБ-1)		1
Пассивный термостатирующий блок № 2 (ПТБ-2)		1
Термостат для блока холодных спаев		1
Защитный колпак		1
Соединительный кабель «ТФК – ТЯ»		1
Соединительный кабель USB 2.0 тип А		1
Кабель питания		1
Металлический стакан с крышкой для образцов		3
Цифровой носитель с программным обеспечением (для ОС Windows) и документацией на прибор		1
Паспорт		1
Руководство по эксплуатации		1
Методика поверки		1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе «Проведение измерений» руководства по эксплуатации «Прибор для измерения теплофизических характеристик ИТС-сЛ-10».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Государственная поверочная схема для средств измерений теплопроводности, теплового сопротивления и температуропроводности твердых тел в диапазоне температуры от 90 до 1100 К, утвержденная приказом Росстандарта от 21 ноября 2023 г. № 2418;

Государственная поверочная схема для средств измерений удельной теплоёмкости твердых тел в диапазоне температуры от 2 до 1800 К и удельной энтальпии твердых тел в диапазоне температуры от 260 до 1800 К, утвержденная приказом Росстандарта от 28 декабря 2024 г. № 3155;

ТУ 26.51.5-001-43475370-2023 «Прибор для измерения теплофизических характеристик ИТС-сЛ-10. Технические условия».

Правообладатель

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

Юридический адрес: 194044, г. Санкт-Петербург, пер. Зеленков, д. 7А, лит. 3, помещ. 5-Н, оф. 120

ИНН 7802097381

Телефон: +7(812)480-05-70

E-mail: box@lmt.spb.ru

Web-сайт: <http://lmt.spb.ru>

Изготовитель

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

ИНН 7802097381

Адрес: 194044, г. Санкт-Петербург, пер. Зеленков, д. 7А, лит. 3, помещ. 5-Н, оф. 120

Телефон: +7(812)480-05-70

E-mail: box@lmt.spb.ru

Web-сайт: <http://lmt.spb.ru>

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии имени Д.И. Менделеева» (ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»)

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

Телефон: (812) 251-76-01

Факс: (812) 713-01-14

E-mail: info@vniim.ru

Web-сайт: www.vniim.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314555.

