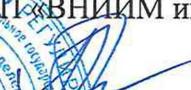


Федеральное государственное унитарное предприятие  
«Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева»  
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

УТВЕРЖДАЮ



Генеральный директор  
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

  
А.Н. Пронин

«22» апреля 2022 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

**Прибор для измерения теплопроводности ПИТ-2.1**

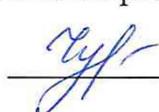
Методика поверки

МП 2413-0059-2022

Руководитель сектора  
эталонов и научных исследований  
в области измерений теплофизических величин

  
В.А. Михеев

Ведущий инженер сектора  
эталонов и научных исследований  
в области измерений теплофизических величин

  
Н.В. Чурилина

Санкт-Петербург  
2022

## 1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Настоящая методика поверки применяется для поверки прибора для измерения теплопроводности ПИТ-2.1 (далее – прибор), изготовленного ООО «ИзТех», г. Москва и устанавливает объем, средства и методы первичной и периодической поверок.

При определении метрологических характеристик в рамках проводимой поверки обеспечивается передача единицы теплопроводности методом прямых измерений мер теплопроводности в соответствии с 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», подтверждающая прослеживаемость к Государственному первичному эталону единиц теплопроводности и теплового сопротивления ГЭТ 59-2016.

Методика поверки не предусматривает возможность проведения поверки отдельных измерительных каналов и (или) автономных блоков из состава средства измерений для меньшего числа измеряемых величин или на меньшем числе поддиапазонов измерений, так как прибор для измерения теплопроводности ПИТ-2.1 представляет собой единый прибор.

## 2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

2.1 Для поверки прибора должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр	Да	Да	7
Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	Да	8.2
Опробование	Да	Да	8
Определение диапазона измерений теплопроводности	Да	Нет	10.1
Определение погрешности измерений теплопроводности	Да	Да	10.2
Подтверждение соответствия программного обеспечения (ПО)	Да	Да	9

2.2 При отрицательных результатах одной из операций поверка прекращается.

## 3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки необходимо соблюдать следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С от +15 до +25;
- относительная влажность воздуха, % не более 80;
- атмосферное давление, кПа от 84,0 до 106,7.

3.2 Перед проведением поверки выполняют следующие подготовительные работы:

3.2.1 Проверка наличия свидетельства о предыдущей поверке, руководства по эксплуатации;

3.2.2 Подготовка к работе поверяемого прибора в соответствии с руководством по эксплуатации.

#### 4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

4.1 Поверка прибора должна выполняться специалистами организации, аккредитованной в соответствии с законодательством Российской Федерации об аккредитации в национальной системе аккредитации на проведение поверки средств измерений данного вида, имеющими необходимую квалификацию и прошедшие обучение.

4.2 К проведению поверки допускаются лица, изучившие настоящую методику и документацию, входящую в состав поверяемого прибора.

4.3 Поверитель должен пройти инструктаж по технике безопасности.

#### 5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

5.1 При проведении поверки должны быть применены средства измерений, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Перечень средств поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
8.2 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от 15 °С до 25 °С с абсолютной погрешностью не более 1 °С; Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 10 % до 95 %, с погрешностью не более 2 %; Средства измерений атмосферного давления в диапазоне от 80 до 106 кПа, с абсолютной погрешностью не более 0,5 кПа	Прибор комбинированный Testo 622, рег. номер в ФИФ 44744-10
10.1 Определение диапазона измерений теплопроводности 10.2 Определение погрешности измерений теплопроводности	Рабочий эталон единицы теплопроводности по ГОСТ 8.140-2009, границы относительной погрешности 3 %: - мера теплопроводности однозначная в диапазоне 0,143-0,200 Вт/(м·К) - мера теплопроводности однозначная в диапазоне 0,568-1,474 Вт/(м·К) - мера теплопроводности однозначная в диапазоне 0,024-0,035 Вт/(м·К)	Государственный рабочий эталон единицы теплопроводности твердых тел в диапазоне от 0,02 до 20 Вт/(м·К) при температуре от 90 до 1100 К 3.1.ZZB.0112.2015

5.2 Рабочие эталоны теплопроводности должны быть аттестованы согласно порядку, установленному приказом Минпромторга РФ от 11.02.2020 № 456.

5.3 Работа с указанными средствами измерений должна проводиться в соответствии с документацией по их эксплуатации.

#### 6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При проведении поверки приборов необходимо соблюдать действующие требования:

- общие требования безопасности по ГОСТ 12.3.019 «Система стандартов безопасности труда. Испытания и измерения электрические. Общие требования безопасности»;
- правила технической эксплуатации электроустановок потребителей, утвержденные приказом Минэнерго России от 13.01.2003 № 6;
- правила по охране труда, действующие на месте проведения первичной аттестации.

## 7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

7.1 При внешнем осмотре устанавливают соответствие прибора следующим требованиям:

- соответствие внешнего вида прибора эксплуатационной документации;
- комплектность и правильность маркировки прибора должны соответствовать эксплуатационной документации;
- прибор не должен иметь механических повреждений, дефектов покрытий на нижней и верхней измерительных пластинах и следов несанкционированного вмешательства, способных оказать влияние на безопасность проведения поверки или результаты поверки.

7.2 Результат внешнего осмотра считают положительным, если выполняются вышеуказанные требования. При наличии дефектов поверяемый прибор бракуется и подлежит ремонту.

## 8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

8.1 Подготовка прибора к поверке осуществляется согласно руководству по эксплуатации.

8.2 Провести контроль соблюдения требований условий поверки, указанных в п. 3.1.

8.3 Перед выполнением поверки выполняют следующие подготовительные работы:

- изучают эксплуатационные документы на поверяемый прибор и руководство по эксплуатации на применяемые средства поверки;
- выдерживают прибор в условиях окружающей среды, указанных в п. 3.1, не менее 5 ч;
- подготавливают к работе средства поверки в соответствии с требованиями их руководств по эксплуатации;

8.4 При опробовании выполняют следующие операции:

- проверяют работоспособность прибора в соответствии с эксплуатационной документацией на него;
- проводят подготовку прибора к работе в соответствии с эксплуатационной документацией.

## 9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

9.1 При поверке прибора проверяют соответствие ПО описанию типа СИ.

9.2 Идентификационное наименование и номер версии ПО выводятся на экран прибора одновременным нажатием на ручку вращения и кнопку включения прибора. Идентификационное наименование и номер версии ПО должны соответствовать приведенным в таблице 3.

Таблица 3 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значения
Идентификационное наименование ПО	ПРОГ.
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	1.3
Цифровой идентификатор ПО	отсутствует
Модель прибора	ПИТ-2.1
Серийный номер СИ	008

9.2 Результат проверки считают положительным, если номер версии ПО не ниже указанного в описании типа.

## 10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### 10.1. Определение диапазона измерений теплопроводности

Диапазон измерений теплопроводности определяют посредством рабочих мер теплопроводности из таблицы 2 (п. 4.1) в соответствии с руководством по эксплуатации.

### 10.2. Определение относительной погрешности измерений теплопроводности

10.2.1. Для определения относительной погрешности прибора проводят в соответствии с руководством по эксплуатации измерения теплопроводности ( $\lambda_{изм}$ ) рабочего эталона теплопроводности при температуре  $25 \pm 5$  °С – меры теплопроводности однозначной в диапазоне теплопроводности 0,024-0,035 Вт/(м·К).

## 11 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

11.1 Для подтверждения соответствия прибора метрологическим требованиям вычисляют относительную погрешность по формуле:

$$\delta = \frac{(\lambda_{изм} - \lambda_{рз})}{\lambda_{рз}} \cdot 100\%$$

где:  $\delta$  – относительная погрешность измерений теплопроводности, %;

$\lambda_{изм}$  – измеренное значение теплопроводности, Вт/(м·К);

$\lambda_{рз}$  – номинальное значение теплопроводности эталонной меры рабочего эталона, Вт/(м·К).

11.2 Результат определения считают положительным, если ни одно из полученных значений относительной погрешности прибора не превышает пределов  $\pm 5$  %.

11.3 Результат поверки считают положительным, если диапазон измерений теплопроводности и значения относительной погрешности, полученные по п. 11.1, соответствуют требованиям, указанным в описании типа прибора.

11.4 Результат поверки считают положительным, если результаты всех проверок по п.п. 10.1, 10.2 признаны положительными.

## 12 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

12.1. Результаты поверки оформляют протоколом по форме, приведенной в приложении А.

12.2. Сведения о положительных результатах первичной и периодической поверки передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений прибора и прибор признается годным и допускается к применению. По заявлению владельца прибора или лица, представившего его на поверку, может быть выдано свидетельство о поверке (в случае его оформления) и/или в паспорт прибора наносится знак поверки.

12.3. Сведения об отрицательных результатах поверки передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений прибора и прибор не допускается к применению до выяснения причин неисправности и их устранения. По заявлению владельца прибора или лица, представившего его на поверку, может быть выдано извещение о непригодности к применению (в случае его оформления).

После устранения обнаруженных неисправностей проводят первичную поверку.

Форма протокола поверки

ПРОТОКОЛ № \_\_\_\_\_ дата

Наименование прибора, тип	
Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по ОЕИ	
Заводской номер	
Изготовитель	
Год выпуска	
Заказчик	
Серия и номер знака предыдущей поверки	
Дата предыдущей поверки	

**Вид поверки** периодическая (первичная)

**Методика поверки:** МП 2413-0059-2022 «ГСИ. Прибор для измерения теплопроводности ПИТ-2.1. Методика поверки», утвержденная ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» 22.04.2022 г.

**Средства поверки:**

Наименование и регистрационный номер эталона, тип СИ, заводской номер	Метрологические характеристики

**Условия поверки:**

Параметры	Требования НД	Измеренные значения
Температура окружающего воздуха, °С		
Относительная влажность воздуха, %		
Атмосферное давление, кПа		

**Результаты поверки:**

- 1 Внешний осмотр
- 2 Опробование
- 3 Подтверждение соответствия ПО, версия:
- 4 Определение погрешности

Номер эталона	Теплопроводность, воспроизводимая эталоном, Вт/(м·К)	Температура измерений, °С	Показания прибора, Вт/(м·К)	Относительная погрешность, %

Заключение: Прибор для измерения теплопроводности ПИТ-2.1 зав. № 008 соответствует (не соответствует) предъявленным требованиям и признан годным (не годным) к применению.

**На основании результатов поверки выдано:**

Свидетельство о поверке № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ дата

(извещение о непригодности № \_\_\_\_\_ дата

Причина непригодности \_\_\_\_\_)

Поверку произвел \_\_\_\_\_ дата

ФИО

подпись