

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



УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора ФГУП
«ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

А.Н. Пронин

« 25 » июля 2019 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Измерители теплопроводности твердых тел HFM 446 Lambda
модификаций Small, Medium, Large

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 2413-0055-2019

Руководитель отдела эталонов
и научных исследований
в области термодинамики

 А.И. Походун

Заместитель руководителя
лаборатории термометрии

 В.М. Фуксов

Санкт-Петербург
2019

Настоящая методика поверки распространяется на измерители теплопроводности твердых тел NFM 446 Lambda модификаций Small, Medium, Large (далее – приборы), изготавливаемые фирмой «NETZSCH-Gerätebau GmbH», Германия и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

Методикой поверки не предусмотрена 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.

Интервал между поверками – 2 года.

1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

1.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование и последовательность операций	Номер пункта методики поверки	Обязательность проведения операции	
		Первичная поверка	периодическая поверка
Внешний осмотр	5.1	+	+
Опробование	5.2	+	+
Подтверждение соответствия программного обеспечения (ПО)	5.3	+	+
Определение диапазона измерений теплопроводности	5.4	+	-
Определение погрешности измерений теплопроводности	5.5	+	+

1.2 При отрицательных результатах одной из операций поверка прекращается.

2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

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

Таблица 2

№ пункта методики поверки	Наименование средства измерений, номер нормативно-технической документации, метрологические и технические характеристики
5.4, 5.5	Рабочие эталоны теплопроводности (ГОСТ 8.140-2009), границы допускаемой относительной погрешности $\pm 2\%$: - мера теплопроводности однозначная МТО 01.01.004 (оптическое стекло марки ЛК5) 0,568 -1,214 Вт/(м·К); - мера теплопроводности однозначная МТО 01.01.001 (органическое стекло) 0,143 -0,200 Вт/(м·К); - мера теплопроводности однозначная МТО 01.01.006 (ПЕНОПЛЭКС®) 0,03-0,035 Вт/(м·К) Термогигрометр электронный CENTER 315, рег.№ 22129, погрешность измерений температуры $\pm 0,8\text{ }^{\circ}\text{C}$ в диапазоне от -20 до +60 $^{\circ}\text{C}$, погрешность измерений относительной влажности $\pm 3,0\%$ в диапазоне от 0 до 99 %

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

2.2 Рабочие эталоны теплопроводности должны быть аттестованы в установленном порядке.

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

3 УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ

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 должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

3.2.1 Проверка наличия свидетельства о предыдущей поверке, руководства по эксплуатации (далее - РЭ);

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

4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1 При проведении поверки приборов соблюдать действующие правила эксплуатации электроустановок, а также требования техники безопасности, изложенные в разделе «Требования безопасности» руководства по эксплуатации на прибор.

4.2 Средства поверки, вспомогательные средства поверки и оборудование должны соответствовать требованиям безопасности, изложенным в их эксплуатационной документации.

4.3 К проведению поверки могут быть допущены лица, изучившие эксплуатационную документацию на прибор, имеющие необходимую квалификацию.

5 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

5.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие прибора следующим требованиям:

- комплектность и маркировка должны соответствовать руководству по эксплуатации;
- зонд, входящий в состав прибора, не должен иметь механических повреждений.

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

5.2 Опробование

При опробовании проверяют работоспособность прибора в соответствии с эксплуатационной документацией.

Результат проверки считают положительным, если в каждом из окон экрана включается каждый из предусмотренных в нем символов согласно руководству.

5.3 Подтверждение соответствия ПО

5.3.1 Проверка версии ПО прибора может осуществляться двумя способами: при наличии автономного ПО во вкладке → Setup&Control → Firmware Version и на дисплее самого прибора в меню просмотра (ViewMenu), далее VersionView.

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

Примечание:

Проверка идентификационных данных (наименование и версия) автономного ПО отображаются при запуске программы во вкладке «Info/version» или во вкладке «свойства/подробно» файла «SmartModeApp.exe».

5.4 Определение диапазона измерений теплопроводности

Проводят измерения теплопроводности рабочих эталонов (п.2.1) в соответствии с руководством по эксплуатации.

Результат считают положительным, если диапазон измерений теплопроводности и значения относительной погрешности, полученные по п. 5.5, соответствуют требованиям, указанным в описании типа.

Модификация HFM 446 Lambda	Small	Medium	Large
Диапазон измерений теплопроводности, Вт/(м·К)	от 0,03 до 1,21		от 0,03 до 0,2
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений теплопроводности, %	±5		

5.5 Определение относительной погрешности измерений теплопроводности

5.5.1 Проводят прибором пять измерений теплопроводности ($\lambda_{изм}$) рабочего эталона – меры теплопроводности однозначной МТО 01.01.006 (ПЕНОПЛЭКС®) при температуре $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ в соответствии с руководством по эксплуатации.

5.5.2 Относительную погрешность прибора δ , выраженную в процентах, вычисляют по формуле:

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

где $\lambda_{рз}$ – номинальное значение теплопроводности рабочего эталона при температуре измерения, взятое из сертификата калибровки рабочего эталона.

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

6 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

Результаты поверки оформляют протоколом (рекомендуемая форма протокола приведена в приложении А). При положительных результатах поверки выдается свидетельство о поверке установленной формы. При отрицательных результатах поверки выдается извещение о непригодности к применению.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

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-2413-0055-2019 «ГСИ. Измерители теплопроводности твердых тел NFM 446 Lambda модификаций Small, Medium, Large. Методика поверки»

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, %		

Результаты поверки

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

Зав. номер эталона	Тип эталонной меры	Теплопроводность, воспроизводимая эталоном, Вт/(м·К)	Показания прибора, Вт/(м·К)	Относительная погрешность, %

Вывод о признании результатов поверки соответствующим (несоответствующим) установленным в описании типа метрологическим требованиям

На основании результатов поверки выдано

свидетельство о поверке № _____ от _____ дата

(извещение о непригодности № _____ дата

Причина непригодности _____

Поверку произвел _____ дата.

ФИО

подпись