

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора  
ФГУП «ВНИИОФИ» -



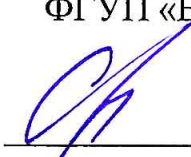
Н.П. Муравская  
«29» ноября 2016 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

**Меры волнового числа МВЧ-001**

**Методика поверки  
МП 050.Д4-16**

Главный метролог  
ФГУП «ВНИИОФИ»

  
С.Н. Неода  
«29» ноября 2016 г.

Москва  
2016г.

## 1 Введение

Настоящая методика поверки распространяется на Меры волнового числа МВЧ-001 (далее по тексту - меры), предназначенные для воспроизведения и передачи размера единицы длины волны в средней области инфракрасного излучения, для последующего пересчета ее в волновое число при поверке (калибровке) спектрометров инфракрасных.

Интервал между поверками - 1 год.

## 2 Операции поверки

2.1 При проведении первичной и периодической поверок должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операций	Номер пункта НД по поверке	Проведение операции при	
		Первичной поверке	Периодической и внеочередной поверке
Внешний осмотр	8.1	Да	Да
Определение метрологических характеристик	8.2		
Определение рабочего диапазона длин волн и номинальных значений воспроизведения волновых чисел, соответствующих минимальным ординатам линий пропускания	8.2.1	Да	Да
Расчет абсолютной погрешности воспроизведения волновых чисел, соответствующих минимальным ординатам линий пропускания	8.2.2	Да	Да

2.2 При получении отрицательных результатов при проведении хотя бы одной операции поверка прекращается.

2.3 Поверку средства измерений осуществляют аккредитованные в установленном порядке в области обеспечения единства измерений юридические лица и индивидуальные предприниматели.

### 3 Средства поверки

3.1 При проведении первичной и периодической поверок должны быть применены средства, указанные в таблице 2.

Таблица 2

Номер пункта методики поверки	Наименование средства поверки; номер документа, регламентирующего технические требования к средству, основные метрологические характеристики.
8.2.1, 8.2.2	Государственный рабочий эталон 1-го разряда единицы длины волны, согласно локальной поверочной схеме для средств измерений длин волн в инфракрасной области утвержденной ФГУП «ВНИИОФИ» 08.09.2016. Рег. № 3.1.ZZA.0044.2015 Основные метрологические характеристики: Диапазон длин волн, нм: от 0,4 до 0,7 мкм, Доверительные границы относительной погрешности, при доверительной вероятности 0,99: от $5 \cdot 10^{-9}$ до $7 \cdot 10^{-8}$ ;

3.2. Средства поверки, указанные в таблице 2, должны быть поверены и аттестованы в установленном порядке. Допускается также применение других средств, не приведенных в таблице 2, но обеспечивающих определение (контроль) метрологических характеристик поверяемых мер с требуемой точностью.

### 4 Требования безопасности

4.1 Воздух рабочей зоны должен соответствовать требованиям ГОСТ 12.1.005-88 «Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны» при температуре помещения, соответствующей условиям испытаний для легких физических работ.

4.2 Помещение, в котором проводится поверка, должно удовлетворять требованиям пожарной безопасности по ГОСТ 12.1.004-91 «Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования». Меры, предназначенные для использования в пожаровзрывоопасной среде, должны изготавливаться из материалов, исключающих искрообразование.

4.3 При проведении поверки необходимо соблюдать требования раздела по мерам безопасности в руководстве по эксплуатации и других нормативных документов на средства поверки.

### 5 Требования к квалификации поверителей

5.1 К проведению поверки допускаются лица:

- изучившие настоящую методику поверки и руководство по эксплуатации на меры;
- получившие первичный и внеочередной инструктаж по технике безопасности при работе в данной лаборатории;
- имеющие квалификационную группу не ниже III в соответствии с правилами по охране труда и эксплуатации электроустановок;
- прошедшие обучение по требуемому виду измерений.

### 6 Условия поверки

6.1 При проведении поверки следует соблюдать следующие условия:

температура окружающей среды, °С.....от 15 до 25;

относительная влажность, %, не более .....80;

атмосферное давление, кПа .....от 94 до 106.

6.2 В помещении не допускаются посторонние источники излучения, мощные постоянные и переменные электрические и магнитные поля.

## 7 Подготовка к поверке

7.1 Меры следует выдерживать в помещении в условиях, указанных в п. 6.1 настоящей методики поверки, не менее 4 часов.

7.2 Перед использованием меры необходимо осмотреть и убедиться, что поверхность чистая и не имеет повреждений. В противном случае загрязнения удалить с помощью резиновой груши или беличьей кисточкой.

## 8 Проведение поверки

### 8.1 Внешний осмотр

8.1.1 Проводят осмотр мер в проходящем свете невооруженным глазом. При внешнем осмотре должно быть установлено:

- соответствие комплектности требованиям руководства по эксплуатации;
- отсутствие механических повреждений оправок мер и покрытий, затрудняющих эксплуатацию;
- читаемость надписей на оправках мер – на каждом образце должен быть указан серийный номер;
- отсутствие трещин, сколов, свилей, вкраплений, царапин, загрязнений на поверхностях светофильтров.

8.1.2 Меры считаются прошедшими операцию поверки, если они удовлетворяют требованиям п. 8.1.1

### 8.2 Определение метрологических характеристик

**8.2.1 Определение рабочего диапазона длин волн и номинальных значений воспроизведения волновых чисел, соответствующих минимальным ординатам линий пропускания**

8.2.1.1 Определение рабочего диапазонов длин волн и номинальных значений воспроизведения волновых чисел, соответствующих минимальным ординатам линий пропускания совмещается с определением действительных значений волновых чисел мер.

8.2.1.2 Измерение минимальных ординат линий пропускания мер проводится для центральной части светового окна, при нормальном падении светового потока на меру.

8.2.1.3 Установить меру в измерительный отсек компаратора из состава государственного рабочего эталон 1-го разряда единицы длины волны рег. № 3.1.ZZA.0044.2015 таким образом, чтобы не было срезания светового потока оправой меры, и произвести спектр меры десять раз в соответствии с эксплуатационной документацией компаратора.

8.2.1.4 Рассчитать действительное значение волновых чисел как среднее арифметическое значение из десяти измерений минимальных ординат линий пропускания по формуле (1):

$$\bar{\tau}(\lambda) = \frac{\sum_{i=1}^n \tau(\lambda)_i}{n} \quad (1)$$

где  $n$  – число наблюдений,

$\tau_i(\lambda)$  –  $i$ -й результат наблюдения,  $\text{см}^{-1}$ ;

$\bar{\tau}(\lambda)$  – среднее арифметическое результатов наблюдений минимальных ординат линий пропускания мер,  $\text{см}^{-1}$ .

8.2.1.5 Меры считаются прошедшими операцию поверки, если рабочий диапазон длин волн от 3200 нм ( $3100 \text{ см}^{-1}$ ) до 18600 нм ( $537 \text{ см}^{-1}$ ), а номинальные значения волновых чисел соответствуют приведенным в таблице 4.

Таблица 4

Наименование характеристики	Значение	
	нм	см <sup>-1</sup>
Номинальные значения воспроизведения длин волн/волновых чисел, соответствующих минимальным ординатам линий пропускания и их допускаемые отклонения	3244±10	3082±10
	3267±10	3060±10
	3508±10	2849±10
	5147±10	1943±10
	5548±10	1802±10
	6245±10	1601±10
	7280±10	1372±10
	8661±10	1154±10
	9725±10	1028±10
	11878±10	841±10
18514±10	540±10	

### 8.2.2 Расчет абсолютной погрешности воспроизведения длин волн/волновых чисел, соответствующих минимальным ординатам линий пропускания

8.2.2.1 Рассчитать среднее квадратическое отклонение результата воспроизведения волновых чисел по формуле (2) в соответствии с ГОСТ Р 8.736-2011:

$$s(\bar{\tau}(\lambda)) = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (\tau(\lambda)_i - \bar{\tau}(\lambda))^2}{n(n-1)}} \quad (2)$$

8.2.2.2 Рассчитать пределы допускаемой абсолютной погрешности  $\Delta\tau$  результата воспроизведения волновых чисел по формуле (3):

$$\Delta\tau = K \sqrt{\theta_{эм}(\tau)^2 + S(\bar{\tau}(\lambda))^2} \quad (3)$$

где:  $\theta_{эм}(\tau)$  – предел допускаемой абсолютной погрешности компаратора, принимается из эксплуатационной документации;

$K$  - коэффициент, который при доверительной вероятности  $P = 0,95$  рассчитывается по формуле (4):

$$K = \frac{t \cdot S(\bar{\tau}(\lambda)) + \theta_{эм}(\tau)}{S(\bar{\tau}(\lambda)) + \frac{\theta_{эм}(\tau)}{\sqrt{3}}} \quad (4)$$

где  $t$  – коэффициент Стьюдента, который, при доверительной вероятности  $P = 0,95$  и числу измерений  $n=10$ , равен 2,262.

8.2.2.3 Меры считаются прошедшими операцию поверки, если абсолютная погрешность воспроизведения длин волн/волновых чисел, соответствующих минимальным ординатам линий пропускания находятся в пределах  $\pm 1$  нм или  $\pm 0,5$  см<sup>-1</sup> соответственно.

## 9 Оформление результатов поверки

9.1 Результаты измерений заносятся в протокол (приложение 1).

9.2 Меры, прошедшие поверку с положительным результатом, признаются годными и допускаются к применению. На них выдается свидетельство о поверке установленной формы и наносят знак поверки согласно Приказу Министерства промышленности и торговли Российской Федерации №1815 от 02.07.2015г. «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке», и меры допускают к эксплуатации.

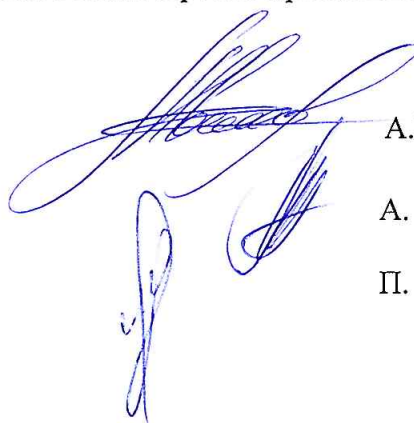
9.3 Меры, прошедшие поверку с отрицательным результатом, признаются непригодными, не допускаются к применению и на них выдается свидетельство о непригодности с указанием причин. Свидетельство о предыдущей поверке и (или) оттиск поверительного клейма аннулируют и выписывают «Извещение о непригодности» с указанием

причин в соответствии с требованиями Приказа Министерства промышленности и торговли Российской Федерации №1815 от 02.07.2015г.

Начальника отдела ФГУП «ВНИИОФИ»

Ведущий Инженер ФГУП «ВНИИОФИ»

Инженер ФГУП «ВНИИОФИ»

Three handwritten signatures in blue ink. The top signature is the largest and most complex, the middle one is smaller and more compact, and the bottom one is the smallest and simplest.

А.В. Иванов

А. Н. Шобина

П. С. Мальцев

**ПРОТОКОЛ**

первичной / периодической поверки  
от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 201\_\_ года

Средство измерений: Меры волнового числа МВЧ-001  
Наименование СИ, тип (если в состав СИ входит несколько автономных блоков,

то приводят их перечень (наименования) и типы с разделением знаком «косая дробь» / )

Зав. № \_\_\_\_\_ №/№ \_\_\_\_\_  
Заводские номера блоков

Принадлежащее \_\_\_\_\_  
Наименование юридического лица, ИНН

Поверено в соответствии с методикой поверки \_\_\_\_\_  
Наименование документа на поверку, кем утвержден (согласован), дата

С применением эталонов \_\_\_\_\_  
(наименование, заводской номер, разряд, класс точности или погрешность)

При следующих значениях влияющих факторов: \_\_\_\_\_  
(приводят перечень и значения влияющих факторов, нормированных в методике поверки)

- температура окружающего воздуха, °С                      15 - 25;
- относительная влажность, %, не более                      80;
- атмосферное давление, кПа                                      94 - 106;

Получены результаты поверки метрологических характеристик

<b>Характеристика</b>	<b>Результат</b>	<b>Требования методики поверки</b>

Рекомендации \_\_\_\_\_  
Средство измерений признать пригодным (или непригодным) для применения

Исполнители: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ подписи, ФИО, должность