

Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии  
Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева»  
Уральский научно-исследовательский институт метрологии – филиал Федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева» (УНИИМ – филиал ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»)

СОГЛАСОВАНО

Директор УНИИМ – филиала  
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

Е.П. Собина

"16" февраля 2026 г.



«ГСИ. Фурье-спектрометры инфракрасные  
SPECTRION FT2. Методика поверки»

МП 93-251-2025

г. Екатеринбург  
2026 г.

## ПРЕДИСЛОВИЕ

1. РАЗРАБОТАНА Уральским научно-исследовательским институтом метрологии – филиалом Федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева» (УНИИМ – филиал ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»)
2. ИСПОЛНИТЕЛЬ ведущий инженер лаб. 251, Засухин А.С.
3. СОГЛАСОВАНА директором УНИИМ – филиала ФГУП «ВНИИМ им.Д.И.Менделеева» в 2026 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

1 Общие положения .....	4
2 Нормативные ссылки .....	4
3 Перечень операций поверки средства измерений .....	4
4 Требования к условиям проведения поверки .....	5
5 Требования к специалистам, осуществляющим поверку .....	5
6 Метрологические и технические требования к средствам поверки .....	5
7 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки.....	6
8 Внешний осмотр средства измерений .....	6
9 Подготовка к поверке и опробование средства измерений.....	6
10 Проверка программного обеспечения средства измерений .....	6
11 Определение метрологических характеристик средства измерений .....	7
12 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям .....	7
13 Оформление результатов поверки .....	8

## 1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на Фурье-спектрометры инфракрасные SPECTRION FT2 (далее – спектрометры) и устанавливает методы и средства первичной и периодической поверок. Поверка спектрометров должна производиться в соответствии с требованиями настоящей методики.

1.2 При проведении поверки прослеживаемость спектрометров обеспечивается к ГЭТ 2-2021 «Государственный первичный эталон единицы длины – метра» в соответствии с приказом Росстандарта от 29.12.2018 г. № 2840 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений длины в диапазоне от  $1 \cdot 10^{-9}$  до 100 м и длин волн в диапазоне от 0,2 до 50 мкм».

1.3 В настоящей методике поверки реализована поверка методом прямых измерений.

1.4 Настоящая методика поверки применяется для поверки спектрометров, используемых в качестве рабочих средств измерений. В результате поверки должны быть подтверждены метрологические требования, приведенные в таблице 1.

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений волновых чисел, $\text{см}^{-1}$	от 4000 до 350
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений волновых чисел, $\text{см}^{-1}$	$\pm 1,0$

## 2 Нормативные ссылки

2.1 В настоящей методике поверки использованы ссылки на следующие документы:

– Приказ Министерства труда и Социальной защиты Российской Федерации от 15.12.2020 № 903н «Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок»;

– Приказ Росстандарта от 29.12.2018 г. № 2840 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений длины в диапазоне от  $1 \cdot 10^{-9}$  до 100 м и длин волн в диапазоне от 0,2 до 50 мкм»;

– ГОСТ 12.2.007.0-75 «Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности».

## 3 Перечень операций поверки средства измерений

3.1 При поверке должны быть выполнены операции, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Операции поверки

Наименование операции	Обязательность проведения операций при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр	да	да	8
Подготовка к поверке и опробование	да	да	9
Проверка программного обеспечения средства измерений	да	да	10
Определение метрологических характеристик средства измерений	да	да	11
Определение абсолютной погрешности измерений волновых чисел и проверка диапазона измерений волновых чисел	да	да	11.1
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	да	да	12

3.2 В случае невыполнения требований хотя бы к одной из операций, поверка прекращается, и выполняются операции по п. 13.4.

#### 4 Требования к условиям проведения поверки

4.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающей среды, °С от +15 до +25
- относительная влажность, %, не более 80

#### 5 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

5.1 К проведению работ по поверке спектрометров допускаются лица, прошедшие обучение в качестве поверителя, изучившие руководство по эксплуатации (далее – РЭ) на спектрометры и настоящую методику поверки.

#### 6 Метрологические и технические требования к средствам поверки

6.1 При проведении поверки применяют оборудование согласно таблице 3.

Таблица 3 – Средства поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 9 Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от плюс 10 °С до плюс 40 °С с абсолютной погрешностью не более $\pm 1$ °С; Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 20 % до 90 %, с абсолютной погрешностью не более $\pm 3$ %	Термогигрометры электронные «CENTER» моделей 310, 311, 313, 314, 315, 316, рег. № 22129-09

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 11 Определение метрологических характеристик средства измерений	Эталон 2-го разряда в соответствии с ГПС, утвержденной приказом Росстандарта от 29.12.2018 г. № 2840: рабочий диапазон волнового числа от 3 100 до 537 см <sup>-1</sup> ; пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения волновых чисел, соответствующих минимальным ординатам линий пропускания, ± 0,5 см <sup>-1</sup> при P = 0,95	Меры волнового числа МВЧ-001, рег. № 67321-17
Примечание – Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице.		

## 7 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

7.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования Приказа Министерства труда и Социальной защиты Российской Федерации от 15.12.2020 № 903н «Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок», требования ГОСТ 12.2.007.0

## 8 Внешний осмотр средства измерений

8.1 При внешнем осмотре устанавливают:

- соответствие внешнего вида спектрометра сведениям, приведенным в описании типа;
- отсутствие видимых повреждений спектрометра;
- соответствие комплектности, указанной в РЭ;
- наличие обозначения и серийного номера, четкость маркировки, а также отсутствие повреждений и дефектов, влияющих на работоспособность спектрометра.

## 9 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

9.1 Проводят контроль условий поверки с помощью термогигрометра в соответствии с п.6 настоящей методики поверки.

9.2 Перед проведением поверки спектрометр готовят к работе в соответствии с РЭ, проверяют работоспособность органов управления и регулировки спектрометра.

9.3 Средства поверки подготавливают в соответствии с их РЭ.

## 10 Проверка программного обеспечения средства измерений

10.1 Проверку наименования программного обеспечения (далее – ПО) спектрометра проводят в панели инструментов операционной системы WINDOWS в пункте «Программы и компоненты» («Programs and Features»). В открывшемся окне находят строку «IR Software». Наименование ярлыка ПО, размещенного на рабочем столе, должно соответствовать записи в пункте «Программы и компоненты».

10.2 Проверку номера версии ПО (идентификационного номера ПО) проводят путем запуска ПО и считывания номера версии в заголовке основного окна ПО.

10.3 Наименование и номер версии ПО спектрометра должны соответствовать требованиям, приведенным в таблице 4.

Таблица 4 – Идентификационные данные ПО спектрометра

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	IR Software
Номер версии ПО (идентификационный номер ПО)	6.X.Y.Z <sup>1)</sup>
Цифровой идентификатор ПО	-

<sup>1)</sup> «X», «Y», «Z» не относятся к метрологически значимой части ПО и могут принимать буквенные и числовые (целочисленные) значения от 0 до 99.

## 11 Определение метрологических характеристик средства измерений

11.1 Определение абсолютной погрешности измерений волновых чисел и проверка диапазона измерений волновых чисел

11.1.1 Определение абсолютной погрешности измерений волновых чисел и проверку диапазона измерений волновых чисел проводят с помощью меры волнового числа МВЧ-001 по п. 6.1.

11.1.2 В ПО спектрометра в меню [Collect(C)] выбирают [Collect set(E)], во вкладке [Parameter setting] задают:

- разрешение [Resolution] – 4,0 см<sup>-1</sup>;
- количество сканов [Times of collection] – 32;
- аподизация [Apodization] – Триангулярная [2, Triangle(S)];
- формат данных [Data format] – Пропускание [%Transmittance]
- повторности [Refresh] – 8.

Во вкладке [Bench] задают:

- начальная точка [Begin] – 537 см<sup>-1</sup>;
- конечная точка [End] – 4000 см<sup>-1</sup>.

Значения остальных параметров во всех вкладках – заданные по умолчанию.

11.1.3 Проводят сканирование спектра фона: в меню [Collect(C)] выбирают [Collection background (B)].

11.1.4 В кюветное отделение спектрометра устанавливают меру волнового числа МВЧ-001 и регистрируют спектр пропускания: в меню [Collect(C)] выбирают [Collection sample (S)].

11.1.5 По окончании регистрации спектра проводят его обработку и загружают таблицу пиков [Peak List]. По шкале волновых чисел определяют положение максимумов в областях: (3 082 ± 10), (2 849 ± 10), (1 601 ± 10), (1 154 ± 10), (1 028 ± 10), (540 ± 10) см<sup>-1</sup>. Результаты измерений волновых чисел заносят в протокол свободной формы.

11.1.6 Процедуры по пп. 11.1.4-11.1.5 настоящей методики поверки проводят не менее трех раз.

11.1.7 Проверку диапазона измерений волновых чисел проводят одновременно с определением абсолютной погрешности измерений волновых чисел по пп. 11.1.3-11.1.6 настоящей методики поверки.

## 12 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

12.1 Используя значения, полученные в п. 11.1 настоящей методики поверки, рассчитывают абсолютную погрешность измерений волновых чисел,  $\Delta \nu_i$ , см<sup>-1</sup>, по формуле

$$\Delta \nu_i = \bar{\nu}_i - \nu_{\text{эти}}, \quad (1)$$

где  $\nu_{\text{эти}}$  – значение волнового числа  $i$ -ого максимума меры волнового числа МВЧ-001 в соответствии с протоколом поверки меры, см<sup>-1</sup>;

$\bar{\nu}_i$  – среднее арифметическое значение волнового числа  $i$ -ого максимума меры, см<sup>-1</sup>, рассчитанное по формуле

$$\bar{v}_i = \frac{\sum_{j=1}^n v_{ij}}{n}, \quad (2)$$

где  $v_{ij}$  –  $j$ -ый результат измерения волнового числа  $i$ -ого максимума меры, см<sup>-1</sup>;  
 $n$  – число измерений (количество регистраций спектров пропускания).

12.2 Полученные значения абсолютной погрешности измерений волновых чисел по 12.1 настоящей методики поверки не должны превышать значения, приведенного в таблице 1.

12.3 За диапазон измерений волновых чисел принимают диапазон, указанный в таблице 1, если полученные по формуле (1) значения абсолютной погрешности измерений волновых чисел не превышают значения, приведенного в таблице 1

### **13 Оформление результатов поверки**

13.1 Результаты поверки оформляются протоколом в произвольной форме.

13.2 При положительных результатах поверки спектрометр признают пригодным к применению.

13.3 Нанесение знака поверки на спектрометры не предусмотрено. Пломбирование спектрометров не предусмотрено.

13.4 При отрицательных результатах поверки спектрометр признают непригодным к применению.

13.5 Сведения о результатах поверки передают в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с установленным порядком.

13.6 По заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, аккредитованное на поверку лицо, проводившее поверку, в случае положительных результатов поверки выдает свидетельство о поверке, оформленное в соответствии с требованиями к содержанию свидетельства о поверке, утвержденными действующими на момент проведения поверки нормативно-правовыми актами в области обеспечения единства измерений или в случае отрицательных результатов поверки выдает извещение о непригодности к применению средства измерений.

**Ведущий инженер лаб. 251 УНИИМ – филиала  
ФГУП «ВНИИМ им.Д.И.Менделеева»**

**А.С. Засухин**