

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. Соби́на



27" 03 2026 г.

«ГСИ. Спектрометры инфракрасные с преобразованием
Фурье АТР. Методика поверки»
МП 65-251-2023

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** Заместитель заведующего лабораторией 251 УНИИМ – филиала ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» Е.В. Вострокнутова.

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	5
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	7
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 спектрометры инфракрасные с преобразованием Фурье АТР: модификация АТР8900 зав.№ MSN230044, зав. № MSR260001, модификация АТР8900+ зав.№ MSN230015, зав.№ MSN220040, зав.№ MSN230028, зав.№ 4528, зав.№ MSN240007, зав.№ MSR240077, зав.№ MSN240047, зав.№ MSN240048, зав.№ MSN240077, зав.№ MSN240079, зав.№ MSR250001, зав.№ MSR250002, зав.№ MSR250003, зав.№ MSR250004, зав.№ MSR250005, зав.№ MSR250006, зав.№ MSR250007, зав.№ MSR250008, зав.№ MSR250009, зав.№ MSR250010, зав.№ MSR250011, зав.№ MSR250012, зав.№ MSR250013, зав.№ MSR250014, зав.№ MSR250015, зав.№ MSR250016, зав.№ MSR250017, зав.№ MSR250018, зав.№ MSR250019, зав.№ MSR250020, зав.№ MSR250021, модификация АТР8900-2-Chamber зав.№ MSN240050, зав.№ MSR260101, зав.№ MSR260102, модификация АТР8900 Pro зав.№ MSN230094, зав.№ MSR260111, зав.№ MSR260112 (далее – спектрометры), изготовленные Optosky (Xiamen) Photonics Inc., Китай, и устанавливает методы и средства первичной и периодической поверок. Поверка спектрометров должна производиться в соответствии с требованиями настоящей методики.

1.2 При проведении поверки должна обеспечиваться прослеживаемость к ГЭТ 2-2021 «Государственный первичный эталон единицы длины – метра» в соответствии с приказом Росстандарта от 29.12.2018 № 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 реализована поверка методом прямых измерений.

1.4 Настоящая методика поверки применяется для поверки спектрометров, используемых в качестве рабочих средств измерений.

1.5 В результате поверки должны быть подтверждены метрологические требования, приведенные в таблице 1.

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение для модификации			
	АТР8900+	АТР8900	АТР8900-2-Chamber	АТР8900 Pro
Диапазон измерений волновых чисел, см^{-1}	от 4000 до 500	от 4000 до 500	от 4000 до 500	от 4000 до 500
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений волновых чисел, см^{-1}	± 1	± 1	± 1	± 1

2 Нормативные ссылки

2.1 В настоящей методике поверки использованы ссылки на следующие документы:

– Приказ Росстандарта Российской Федерации 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»;

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

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

3 Перечень операций поверки средства измерений

3.1 Для поверки спектрометров должны быть выполнены операции, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Операции поверки

Наименование операции	Обязательность проведения операций поверки при		Номер пункта методики поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр	да	да	8
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	да	да	9
Проверка программного обеспечения	да	да	10
Определение метрологических характеристик	да	да	11
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	да	да	12

4 Требования к условиям проведения поверки

4.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающей среды, °C от +15 до +25
- относительная влажность воздуха, %, не более 60

5 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

5.1 К проведению работ по поверке спектрометра допускаются лица, прошедшие обучение в качестве поверителя, ознакомившиеся с настоящей методикой поверки и руководством пользователя (далее – РП) на спектрометр.

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 применения 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 температуры окружающей среды в диапазоне измерений от плюс 10 °C до плюс 40 °C с абсолютной погрешностью не более ± 1 °C; Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 20 % до 90 %, с абсолютной погрешностью не более ± 3 %	Термогигрометр электронный «CENTER» 313, рег. № 22129-09

Операции поверки, требующие применения средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 11 Определение метрологических характеристик	Эталон 2-го разряда в соответствии с ГПС, утвержденной приказом Росстандарта Российской Федерации от 29.12.2018 № 2840: рабочий диапазон волнового числа от 3 100 до 537 см ⁻¹ ; пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения волновых чисел, соответствующих минимальным ординатам линий пропускания, $\pm 0,5$ см ⁻¹ при P = 0,95	Мера волнового числа МВЧ-001, рег. № 67321-17

6.2 Эталоны, применяемые для поверки, должны быть поверены (аттестованы), средства измерений должны быть утвержденного типа и поверены.

6.3 Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, обеспечивающие определение метрологических характеристик поверяемого спектрометра с требуемой точностью.

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 необходимо установить:

- соответствие внешнего вида спектрометра сведениям, приведенным в описании типа;
- отсутствие видимых дефектов, способных оказать влияние на безопасность проведения поверки или результаты поверки;
- соответствие комплектности, указанной в описании типа;
- четкость обозначений и маркировки.

8.2 Спектрометр считается прошедшим операцию поверки с положительным результатом, если при внешнем осмотре не выявлено несоответствие внешнего вида сведениям, приведенным в описании типа, отсутствуют видимые повреждения, соответствует комплектность, указанная в описании типа, соответствуют обозначения и заводской номер.

9 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

9.1 Контроль условий поверки

9.1.1 Проводят контроль условий поверки с помощью термогигрометра в соответствии с таблицей 3. Результаты измерений температуры окружающей среды и относительной влажности должны соответствовать условиям по п. 4 настоящей методики поверки.

9.2 Опробование

9.2.1 Подготавливают поверяемый спектрометр в соответствии с РП.

9.2.2 Перед проведением процедур по определению метрологических характеристик выдерживают спектрометр не менее 40 мин в условиях, указанных в п. 4 настоящей методики поверки.

9.2.3 Средства поверки подготавливают в соответствии с их эксплуатационной документацией.

10 Проверка программного обеспечения средства измерений

10.1 Проводят проверку идентификационных данных программного обеспечения (далее – ПО) спектрометра.

Идентификационное наименование ПО, номер версии ПО идентифицируется при выборе меню «Help», «About SoftWare». Номер версии ПО и идентификационное наименование ПО должны соответствовать данным, приведенным в таблице 4.

Таблица 4 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Fourier Transform Infrared Spectroscopy Analysis Software
Номер версии (идентификационный номер) ПО	XVy ¹⁾
Цифровой идентификатор ПО	-

¹⁾ «X» - обозначает год выпуска ПО, «у» - обозначение номера версии метрологически незначимой части ПО, принимает значения от 0000 до 9999.

11 Определение метрологических характеристик средства измерений

11.1 Определение абсолютной погрешности измерений волновых чисел

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

11.1.2 Устанавливают следующие параметры регистрации спектров пропускания:

- время сканирования – 60 с;
- разрешение – 4,0 см⁻¹.

11.1.3 Проводят регистрацию спектра пропускания меры волнового числа не менее трех раз. По шкале волновых чисел определяют волновые числа положений максимумов, близких к началу, середине и концу диапазона измерений спектрометра.

11.2 Проверка диапазона измерений волновых чисел

11.2.1 Проверку диапазона измерений волновых чисел проводят одновременно с определением абсолютной погрешности измерений волновых чисел по п. 11.1 настоящей методики поверки.

12 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

12.1 Абсолютную погрешность измерений волновых чисел рассчитывают по формуле

$$\Delta \nu_i = \nu_{ij} - \nu_{эти} \quad (1)$$

где ν_{ij} – j -ое измеренное значение волнового числа i -го максимума меры, см⁻¹;
 $\nu_{эти}$ – значение волнового числа i -го максимума меры, см⁻¹.

Полученные значения абсолютной погрешности измерений волновых чисел должны удовлетворять требованиям таблицы 1.

12.2 За диапазон измерений волновых чисел принимают диапазон, указанный в таблице 1, если полученные по формуле (1) значения удовлетворяют требованиям, указанным в таблице 1.

13 Оформление результатов поверки

13.1 Результаты поверки оформляются протоколом в произвольной форме.

13.2 При положительных результатах поверки средство измерений признают пригодным к применению.

13.3 При отрицательных результатах поверки средство измерений признают непригодным к применению.

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

13.5 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.

**Заместитель заведующего лабораторией 251
УНИИМ – филиала
ФГУП «ВНИИМ им.Д.И.Менделеева»**



Е.В. Вострокнутова