



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР ПРИКЛАДНОЙ МЕТРОЛОГИИ - РОСТЕСТ»
(ФБУ «НИЦ ПМ - РОСТЕСТ»)

СОГЛАСОВАНО

Заместитель генерального директора



А.Д. Меньшиков

«22» декабря 2025 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

СПЕКТРОФОТОМЕТРЫ Altimax

Методика поверки

РТ-МП-1601-06-2025

г. Москва
2025 г.

1 Общие положения

Настоящая методика поверки распространяется на спектрофотометры Altimax (далее по тексту – спектрофотометры) и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

При определении метрологических характеристик в рамках проводимой поверки обеспечивается передача единицы спектрального коэффициента направленного пропускания (СКНП) в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 27 ноября 2018 г. № 2517, подтверждающей прослеживаемость к государственному первичному эталону ГЭТ 156-2015.

При определении метрологических характеристик средства измерений используется метод прямых измерений.

2 Перечень операций поверки средства измерений

При проведении поверки проводят 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 средства измерений	Да	Да	7
Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	Да	8.1
Опробование (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	Да	8.2
Проверка программного обеспечения средства измерений	Да	Да	9
Определение метрологических характеристик средства измерений	Да	Да	10
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	11

3 Требования к условиям проведения поверки

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С от 15 до 25;
- относительная влажность, %, не более 80.

При проведении поверки так же должны соблюдаться условия эксплуатации применяемых средств поверки, приведенные в их эксплуатационной документации.

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

К поверке спектрофотометров допускаются лица, имеющие необходимую квалификацию, опыт поверки средств измерений, прошедшие инструктаж по технике безопасности и ознакомленные с эксплуатационной документацией на поверяемые средства измерений, основные средства поверки и настоящей методикой поверки.

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

При проведении поверки применяются средства поверки (основные и вспомогательные), перечисленные в таблице 2.

Таблица 2 – Средства поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 8.1 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от 15 до 25 °С с абсолютной погрешностью не более 0,4 °С Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 10 до 80 % с абсолютной погрешностью не более 3 %	Прибор комбинированный Testo 622, рег. № 53505-13
п. 10 Определение метрологических характеристик средства измерений	Эталоны единицы СКНП, соответствующие требованиям к рабочим эталонам по государственной поверочной схеме, утвержденной приказом Росстандарта от 27 ноября 2018 г. № 2517, в диапазоне значений СКНП от 3,5 до 88 % с абсолютной погрешностью не более 0,25 % в спектральном диапазоне от 400 до 750 нм включительно, не более 0,5 % в спектральном диапазоне от 200 до 400 нм и свыше 750 до 1100 нм; значения длин волн максимумов полос поглощения в диапазоне от 431 до 684 нм, с абсолютной погрешностью не более 0,5 нм	Комплект светофильтров КС-105, рег. № 22054-16
Примечание – Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице.		

6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

При проведении поверки спектрофотометров необходимо соблюдать правила техники безопасности и требования безопасности, определенные в эксплуатационных документах на оборудование, применяемое при поверке.

Требования к количеству специалистов в целях обеспечения безопасности работ и возможности выполнения процедур поверки отсутствуют.

7 Внешний осмотр средства измерений

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие спектрофотометров следующим требованиям:

– соответствие внешнего вида и маркировки описанию типа и эксплуатационной документации на спектрофотометры;

– отсутствие видимых повреждений спектрофотометров, которые могут повлиять на работу средства измерений и его органов управления.

Результаты проверки считаются положительными, если выполняются перечисленные требования.

При получении отрицательных результатов по данной операции процедуру поверки необходимо прекратить, результаты поверки оформить в соответствии с п. 12 данной методики поверки.

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

Спектрофотометры должны предварительно выдерживаться в нерабочем состоянии в условиях, указанных в пункте 3, не менее двух часов. Средства поверки и поверяемые спектрофотометры должны быть подготовлены к работе согласно их эксплуатационным документам. Подготовка спектрофотометров к работе должны осуществлять лица их эксплуатирующие.

8.1 Контроль условий поверки

8.1.1 Перед проведением операций поверки выполнить контроль условий поверки.

8.1.2 Контроль осуществлять измерением влияющих факторов, указанных в п. 3, с помощью приборов контроля условий поверки (или иных средств измерений указанных параметров). Измерения влияющих факторов проводить в помещении, где проводятся операции поверки.

8.1.3 Результат измерений влияющих факторов должен находиться в пределах, указанных в п. 3. В противном случае поверку не проводят до приведения условий поверки в соответствии с п. 3.

8.2 Опробование

Для опробования необходимо включить спектрофотометр в соответствии с эксплуатационной документацией.

Результат опробования считают положительным, если:

- после включения автоматическая самодиагностика пройдена, есть доступ к входу в меню;
- органы управления функционируют в соответствии с руководством по эксплуатации.

При получении отрицательных результатов по данной операции процедуру поверки необходимо прекратить, результаты поверки оформить в соответствии с п. 12 данной методики поверки.

9 Проверка программного обеспечения средства измерений

В соответствии с эксплуатационной документацией на спектрофотометры войти в меню «Setup», пункт «Version» (для модификаций Altimax V-2, Altimax V-2PC, Altimax V-3, Altimax V-3PC, Altimax UV-2, Altimax UV-2PC, Altimax UV-5, Altimax UV-5PC) или меню «Системные настройки (Paramater Setup)»/«О программе (About)» (для модификаций Altimax UV-5CSPC, Altimax UV-7C, Altimax UV-7CPC, Altimax UV-8CPC, Altimax UV-8CSPC). Проверить номер версии программного обеспечения спектрофотометра, отображаемый в соответствующем меню.

Результат проверки считают положительным, если номер версии программного обеспечения не ниже:

- V2.8.46 (для модификаций Altimax V-2, Altimax V-2PC, Altimax V-3, Altimax V-3PC, Altimax UV-2, Altimax UV-2PC, Altimax UV-5, Altimax UV-5PC);
- V1.0.9 (для модификаций Altimax UV-5CSPC, Altimax UV-7C, Altimax UV-7CPC, Altimax UV-8CPC, Altimax UV-8CSPC).

При получении отрицательных результатов по данной операции процедуру поверки необходимо прекратить, результаты поверки оформить в соответствии с п. 12 данной методики поверки.

10 Определение метрологических характеристик средства измерений

10.1 Определение абсолютной погрешности установки длин волн

Определение абсолютной погрешности установки длин волн проводят методом прямых измерений при помощи комплекта светофильтров КС-105.

10.1.1 Для модификаций, не имеющих функцию автоматического сканирования спектра, необходимо с помощью клавиатуры (или сенсорного экрана) спектрофотометра в главном меню выбрать режим измерения оптической плотности. Провести обнуление по воздуху. Установить светофильтр ПС7 из комплекта светофильтров КС-105. Провести измерения оптической плотности в окрестностях полос поглощения, максимумы которых ($\lambda_{\text{макс}}$) указаны в протоколе поверки комплекта светофильтров. Измерения проводить с

минимальным шагом в диапазоне длин волн $\lambda_{\text{макс}} \pm 5$ нм. Операцию повторить ещё раз, вновь устанавливая светофильтр.

Провести аналогичные операции для остальных значений длин волн максимумов полос поглощения, указанных в протоколе поверки на светофильтр ПС7.

10.1.2 Для модификаций, имеющих функцию автоматического сканирования спектра, необходимо с помощью клавиатуры (или сенсорного экрана) спектрофотометра в главном меню выбрать режим сканирования спектра, установить измерение оптической плотности, установить границы сканирования ($\lambda_{\text{н}} = \lambda_{\text{э}} - 5$ нм, $\lambda_{\text{в}} = \lambda_{\text{э}} + 5$ нм, где $\lambda_{\text{н}}$, $\lambda_{\text{в}}$ – нижняя и верхняя граница сканирования, $\lambda_{\text{э}}$ – действительное значение длины волны максимума полосы поглощения светофильтра, указанное в протоколе поверки на светофильтр), установить минимальный шаг сканирования. Провести обнуление по воздуху. Установить светофильтр ПС7 в кюветное отделение и провести сканирование спектра в заданном диапазоне. Найти значение длины волны максимума полосы поглощения (соответствующее максимальному значению оптической плотности). Операцию повторить ещё раз.

Провести аналогичные операции для остальных значений длин волн максимумов полос поглощения, указанных в протоколе поверки на светофильтр ПС7.

10.2 Определение абсолютной погрешности измерений СКНП

Определение абсолютной погрешности измерений СКНП проводят методом прямых измерений при помощи следующих светофильтров из комплекта светофильтров КС-105:

- светофильтры из стекла КУВИ с номинальными значениями СКНП (93±5) %, (50±10) %, (10±6) % в спектральном диапазоне от 200 до 400 нм и св. 750 до 1100 нм;

- светофильтры из стекла КУВИ с номинальным значением СКНП (93±5) % и светофильтры из стекла НС-8 с номинальными значениями СКНП (50±10) %, (18±5) %, (7±2) %, (2,5±1,0) % в спектральном диапазоне от 400 до 750 нм включительно.

С помощью клавиатуры (или сенсорного экрана) спектрофотометра в главном меню выбрать режим измерения СКНП (для модификации Altimax UV-8CSPC предварительно установить спектральную ширину щели 2 нм в соответствии с эксплуатационной документацией). Установить на спектрофотометре длину волны, соответствующую минимальному значению длины волны выбранного светофильтра по протоколу поверки на комплект светофильтров, попадающую в диапазон установки длин волн спектрофотометра. Провести обнуление по воздуху. Установить светофильтр с максимальным значением СКНП по протоколу поверки и провести не менее трех измерений СКНП, каждый раз вновь устанавливая светофильтр. Повторить операцию для не менее двух значений длины волны по протоколу поверки (включая максимальное), попадающих в диапазон установки длин волн спектрофотометра, каждый раз проводя предварительное обнуление по воздуху.

Повторить операции для всех указанных светофильтров.

11 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

11.1 Для каждого измеренного значения по п. 10.1 рассчитать абсолютную погрешность установки длин волн $\Delta\lambda$, нм, по формуле

$$\Delta\lambda = \lambda_{\text{изм}} - \lambda_{\text{э}}, \quad (1)$$

где $\lambda_{\text{изм}}$ – измеренное значение длины волны максимума полосы поглощения светофильтра, нм;

$\lambda_{\text{э}}$ – действительное значение длины волны максимума полосы поглощения светофильтра, указанное в протоколе поверки на комплект светофильтров, нм.

Результаты операции поверки по п. 10.1 считают положительными, если абсолютная погрешность установки длин волн не превышает:

- ±1 нм для модификаций Altimax UV-8CPC, Altimax UV-8CSPC;

- ±2 нм для остальных модификаций.

В ином случае результаты операции поверки считают отрицательными.

11.2 Для каждого измеренного значения по п. 10.2 рассчитать абсолютную погрешность измерений СКНП Δ_T , %, по формуле

$$\Delta_T = T_{\text{изм}} - T_{\text{э}}, \quad (2)$$

где $T_{\text{изм}}$ – измеренное значение СКНП, %;

$T_{\text{э}}$ – действительное значение СКНП светофильтра, указанное в протоколе поверки на светофильтр, %.

Результаты операции поверки по п. 10.2 считают положительными, если абсолютная погрешность измерений СКНП не превышает значений, указанных в таблице 3.

В ином случае результаты операции поверки считают отрицательными.

Таблица 3 – Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений СКНП

Модификация	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений СКНП, %
Altimax V-1, Altimax V-1PC	±1,5 (в диапазоне установки длин волн от 400 до 750 нм включ.)
	±2,0 (св. 750 нм)
Altimax V-2, Altimax V-2PC	±1,0 (в диапазоне установки длин волн от 325 до 400 нм)
	±0,5 (от 400 включ. до 750 нм включ.)
	±1,0 (св. 750 нм)
Altimax V-3, Altimax V-3PC	±1,0 (в диапазоне установки длин волн от 320 до 400 нм)
	±0,5 (от 400 включ. до 750 нм включ.)
	±1,0 (св. 750 нм)
Altimax UV-2, Altimax UV-2PC, Altimax UV-5, Altimax UV-5PC, Altimax UV-5CSPC, Altimax UV-7C, Altimax UV-7CPC, Altimax UV-8CPC, Altimax UV-8CSPC	±1,0 (в диапазоне установки длин волн от 200 до 400 нм)
	±0,5 (от 400 включ. до 750 нм включ.)
	±1,0 (св. 750 нм)

11.3 Критериями принятия специалистом, проводившим поверку, решения по подтверждению соответствия средства измерений метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа, являются обязательное выполнение всех операций поверки и соответствие действительных значений метрологических характеристик требованиям, приведенным в п. 11.1, 11.2 методики поверки.

12 Оформление результатов поверки

12.1 Сведения о результатах поверки передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с Порядком создания и ведения Федерального информационного фонда по обеспечению единства измерений.

12.2 При положительных результатах поверки по заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, выдается свидетельство о поверке средства измерений, оформленное в соответствии с действующими нормативно-правовыми документами.

12.3 При отрицательных результатах поверки по заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, выдается извещение о непригодности к применению средства измерений, оформленное в соответствии с действующими нормативно-правовыми документами.

12.4 Требования к оформлению протокола поверки не предъявляются.

Заместитель директора

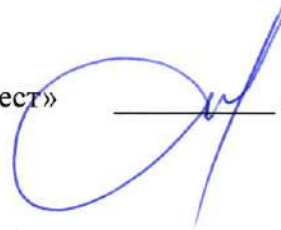
Сергиево-Посадского филиала ФБУ «НИЦ ПМ - Ростест»



А.В. Маслова

Начальник отдела № 06/402

Сергиево-Посадского филиала ФБУ «НИЦ ПМ - Ростест»



А.В. Морозов