



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

«20» марта 2026 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

КОМПЛЕКТЫ СВЕТОФИЛЬТРОВ СЭ-1

Методика поверки

РТ-МП-303-448-2026

г.Москва
2026 г.

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика распространяется на комплекты светофильтров СЭ-1 (далее – комплекты светофильтров) и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

1.2 При определении метрологических характеристик в рамках проводимой поверки обеспечивается передача единицы спектрального коэффициента направленного пропускания в соответствии с государственной поверочной схемой для средств измерений спектральных, интегральных, редуцированных коэффициентов направленного пропускания, диффузного и зеркального отражений и оптической плотности в диапазоне длин волн от 0,2 до 20,0 мкм, утвержденной приказом Росстандарта от 27.11.2018 № 2517, подтверждающей прослеживаемость к государственному первичному эталону ГЭТ 156-2015.

1.3 В настоящей методике поверки используется метод прямых измерений.

2 Перечень операций поверки средства измерений

При проведении первичной и периодической поверки выполняют 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
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Да	Да	8
Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	9

3 Требования к условиям проведения поверки

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия влияющих факторов:

- температура окружающего воздуха, °C от плюс 15 до плюс 25;
- относительная влажность воздуха, % от 30 до 80.

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

К проведению поверки допускаются лица:

- имеющие опыт работы в области оптико-физических измерений;
- прошедшие инструктаж по технике безопасности;
- ознакомленные с руководствами по эксплуатации средств поверки и поверяемого комплекта светофильтров.

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

При проведении поверки применяют средства поверки, указанные 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 проведения поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от 15 °С до 25 °С, с абсолютной погрешностью $\pm 1,0$ °С; Средства измерений относительной влажности окружающей среды в диапазоне измерений от 30 % до 80 %, с абсолютной погрешностью измерений ± 3 %	Приборы комбинированные Testo 608-H1, Testo 608-H2, Testo 610, Testo 622, Testo 623, модификации Testo-608-H1, рег. № 53505-13
п. 9 Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Эталон единицы спектрального коэффициента направленного пропускания, соответствующий требованиям к эталонам не ниже рабочего эталона по приказу Росстандарта от 27 ноября 2018 г. № 2517. Предел допускаемой абсолютной погрешности $\Delta\tau(\lambda)$ не более $\pm 0,005$	Государственный вторичный эталон единиц спектрального коэффициента направленного пропускания в диапазоне значений от 0,01 до 0,99 в диапазоне длин волн от 0,2 до 2,5 мкм, спектральной оптической плотности в диапазоне значений от 0,01 до 2,00 Б в диапазоне длин волн от 0,2 до 2,5 мкм, спектрального коэффициента диффузного отражения в диапазоне значений от 0,02 до 0,99 в диапазоне длин волн от 0,4 до 2,5 мкм, рег.номер 2.1.ZTT.0015.2021
Примечание - Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, поверенные средства измерений утвержденного типа, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице.		

6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

При проведении поверки необходимо соблюдать:

- общие правила техники безопасности в соответствии с требованиями ГОСТ 12.2.003-91 «Система стандартов безопасности труда. Оборудование производственное. Общие требования безопасности»;
- указания по технике безопасности, приведённые в эксплуатационной документации на средства поверки;
- указания по технике безопасности, приведённые в эксплуатационной документации на комплекты светофильтров.

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

7 Внешний осмотр средства измерений

7.1 Проверку проводят визуально. При внешнем осмотре должно быть установлено:

- соответствие внешнего вида и маркировки описанию типа средства измерений;
- отсутствие механических повреждений (царапин, сколов и т.п.), неустраняемых загрязнений рабочей поверхности оптических деталей.

7.2 Комплекты светофильтров, не отвечающие перечисленным выше требованиям, дальнейшей поверке не подлежат.

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

8.1.1 Поверяемый комплект светофильтров должен быть выдержан в помещении, в котором проводят поверку, в течение не менее 1 часа.

8.1.2. Провести контроль условий поверки: измерить температуру и относительную влажность окружающего воздуха средствами измерений, указанными в таблице 2. Результаты зафиксировать в протоколе поверки.

8.1.3 Подготовить комплект светофильтров к работе в соответствии с разделом «Подготовка к использованию» руководства по эксплуатации.

8.1.4 Подготовить средства поверки к работе в соответствии с их руководствами по эксплуатации.

9 Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

9.1. Определение действительных значений спектрального коэффициента направленного пропускания (СКНП) светофильтров на длине волны 550 нм

9.1.1 Включить спектрофотометр из состава эталона единицы СКНП согласно его руководству по эксплуатации.

9.1.2 Установить длину волны $\lambda=550$ нм. Установить светофильтр в измерительный отсек спектрофотометра таким образом, чтобы не было срезания светового потока корпусом светофильтра, и провести 5 (пять) измерений СКНП ($\tau_{(\lambda)i}$) светофильтра №1.

9.1.3 Повторить измерения для светофильтра №2 из состава комплекта светофильтров.

9.1.4 Рассчитать среднее арифметическое значение результатов измерений СКНП для каждого светофильтра ($\overline{\tau_{(\lambda)}}$) по формуле

$$\overline{\tau_{(\lambda)}} = \frac{\sum_{i=1}^5 \tau_{(\lambda)i}}{5}. \quad (1)$$

9.2 Определение доверительных границ абсолютной погрешности комплекта светофильтров

9.2.1 Расчет доверительных границ абсолютной погрешности проводить с учетом требований ГОСТ Р 8.736-2011 «Государственная система обеспечения единства измерений. Измерения прямые многократные. Методы обработки результатов измерений. Основные положения» при доверительной вероятности $P = 0,95$.

9.2.2 Рассчитать среднее квадратическое отклонение (далее – СКО) среднего арифметического значения результатов измерений СКНП ($S_{\overline{\tau_{(\lambda)}}}$) по формуле

$$S_{\tau_{(\lambda)}} = \sqrt{\frac{\sum (\tau_{(\lambda)i} - \overline{\tau_{(\lambda)}})^2}{20}} \quad (2)$$

9.2.3 Рассчитать доверительные границы случайной составляющей погрешности результатов измерений СКНП ($\varepsilon_{\tau_{(\lambda)}}$) по формуле

$$\varepsilon_{\tau_{(\lambda)}} = 2,776 \cdot S_{\tau_{(\lambda)}}, \quad (3)$$

где 2,776 – коэффициент Стьюдента для 5 измерений при нормальном законе распределения;

$S_{\tau_{(\lambda)}}$ – СКО среднего арифметического значения результата измерений СКНП светофильтра.

9.2.4 Рассчитать суммарное среднеквадратическое отклонение ($S_{\Sigma\tau_{(\lambda)}}$), по формуле

$$S_{\Sigma\tau_{(\lambda)}} = \sqrt{S_{\tau_{(\lambda)}}^2 + \Delta\tau(\lambda)^2}, \quad (4)$$

где $\Delta\tau(\lambda)$ – предел допускаемой абсолютной погрешности эталона из протокола аттестации эталона.

9.2.5 Рассчитать коэффициент соотношения случайной и систематической составляющей погрешности измерений $K_{\tau_{(\lambda)}}$ по формуле

$$K_{\tau_{(\lambda)}} = \frac{\varepsilon_{\tau_{(\lambda)}} + \Delta\tau(\lambda)}{S_{\tau_{(\lambda)}} + \frac{\Delta\tau(\lambda)}{\sqrt{3}}}. \quad (5)$$

9.2.6 Рассчитать доверительные границы абсолютной погрешности ($\Delta_{\tau_{(\lambda)}}$) светофильтров по формуле

$$\Delta_{\tau_{(\lambda)}} = K_{\tau_{(\lambda)}} \cdot S_{\Sigma\tau_{(\lambda)}}. \quad (6)$$

9.2.7 Принять за результат расчета доверительных границ абсолютной погрешности комплекта светофильтров Δ максимальное из полученных значений $\Delta_{\tau_{(\lambda)}}$.

9.3 Результат операции поверки считать положительным, если действительные значения СКНП светофильтров на длине волны 550 нм и доверительные границы абсолютной погрешности комплекта светофильтров соответствуют значениям, указанным в таблице 3.

Таблица 3 – Метрологические характеристики средства измерений

Номер светофильтра	СКНП светофильтров на длине волны 550 нм, безразмерностная величина	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, безразмерностная величина
1	от 0,130 до 0,210	$\pm 0,010$
2	от 0,030 до 0,110	$\pm 0,010$

10 Оформление результатов поверки.

10.1 Результаты поверки оформляются протоколом произвольной формы.

10.2 Сведения о результатах поверки средств измерений передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

10.3 При положительных результатах поверки по заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его в поверку, выдаётся свидетельство о поверке

средства измерений, оформленное в соответствии с действующими нормативно-правовыми документами. Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

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

Начальник лаборатории № 448



А.Г. Дубинчик

Главный специалист
по метрологии лаб. № 448



В.В.Маряхин