

**Федеральное государственное унитарное предприятие
«Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии
им. Д. И. Менделеева»
ФГУП «ВНИИМ им. Д. И. Менделеева»**

СОГЛАСОВАНО

Генеральный директор
ФГУП «ВНИИМ им. Д. И. Менделеева»



А. Н. Пронин

М. п. 27 декабря 2021 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Комплекты светофильтров NEO Monitors

Методика поверки

МП 242-2478-2021

Руководитель научно-исследовательского
отдела государственных эталонов в области
физико-химических измерений

А. В. Колобова

Научный сотрудник
научно-исследовательского отдела
государственных эталонов в области
физико-химических измерений

Д. В. Румянцев

1. Общие положения

Настоящий документ устанавливает методику первичной и периодической поверки комплектов светофильтров NEO Monitors (далее – поверяемые светофильтры).

Светофильтры применяются в качестве рабочих эталонов 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, утверждённой приказом Росстандарта от 27.11.2018 № 2517.

Методика поверки обеспечивает прослеживаемость к Государственному первичному эталону единиц спектральных коэффициентов направленного пропускания, диффузного и зеркального отражений в диапазоне длин волн от 0,2 до 20,0 мкм ГЭТ 156-2015 согласно Государственной поверочной схеме 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, утверждённой приказом Росстандарта от 27.11.2018 № 2517.

Метод, обеспечивающий реализацию методики поверки: прямые измерения.

Методикой поверки предусмотрена возможность проведения поверки отдельных светофильтров из состава средства измерений.

При пользовании настоящей методикой поверки целесообразно проверить действие ссылочных документов по соответствующему указателю стандартов, составленному по состоянию на 1 января текущего года и по соответствующим информационным указателям, опубликованным в текущем году.

Если ссылочный документ заменен (изменен), то при пользовании настоящей методикой следует руководствоваться заменяющим (измененным) документом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

2. Перечень операций поверки

2.1. При проведении поверки должны быть выполнены следующие операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Обязательность операции при проведении поверки	
		Первичной	Периодической
Внешний осмотр средства измерений	7	Да	Да
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	8	Да	Да
Определение метрологических характеристик средства измерений	9	Да	Да

2.2. Если при проведении той или иной операции поверки получен отрицательный результат, дальнейшая поверка прекращается.

3. Требования к условиям проведения поверки

3.1. При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С от +15 до +25
- относительная влажность окружающего воздуха, %, не более 80
- атмосферное давление, кПа от 90,6 до 104,8

3.2. Выдержать поверяемые светофильтры в помещении при температуре, соответствующей условиям поверки, не менее 8 ч. В случае, если поверяемые светофильтры находились при температуре ниже 0 °С, время выдержки должно быть не менее 24 ч.

3.3. Подготовить средства поверки и поверяемые светофильтры к работе в соответствии с их ЭД.

4. Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1. К проведению поверки допускаются поверители, имеющие квалификацию не ниже инженера и прошедшие инструктаж по технике безопасности.

5. Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.1. При проведении поверки должны быть применены средства, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Средства поверки

Номер пункта документа по поверке	Наименование и тип (условное обозначение) основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, метрологические и основные технические характеристики средства поверки
7 – 9	Прибор комбинированный Testo 622, рег. № 53505-13; диапазон измерений температуры от минус 10 до плюс 60 °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,4$ °С; диапазон измерений относительной влажности от 10 до 95 %, пределы допускаемой абсолютной погрешности ± 3 %; диапазон измерений абсолютного давления от 300 до 1200 гПа, пределы допускаемой абсолютной погрешности ± 5 гПа.
9	Вторичный эталон единицы спектрального коэффициента направленного пропускания (спектрофотометрическая установка) с диапазоном измерений спектрального коэффициента направленного пропускания от 25 до 90 %, абсолютное суммарное среднее квадратическое отклонение не более $\pm 0,15$ % на длине волны 0,67 мкм 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, утверждённой приказом Росстандарта от 27.11.2018 № 2517.

5.2. Средства поверки, указанные в таблице 2, должны быть поверены (аттестованы) в установленном порядке. Допускается применение средств поверки, не приведенных в перечне, но обеспечивающих определение (контроль) метрологических характеристик поверяемых светофильтров с требуемой точностью.

6. Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

6.1. При проведении поверки должны соблюдаться требования безопасности, изложенные в эксплуатационной документации (далее – ЭД) на средства поверки и поверяемые светофильтры, а также требования правил техники безопасности при работе с напряжением до 250 В.

7. Внешний осмотр средства измерений

7.1. Проверить соответствие внешнего вида поверяемых светофильтров описанию типа средства измерений.

7.2. Проверить наличие знака утверждения типа в месте, указанном в описании типа средства измерений.

7.3. Проверить отсутствие дефектов, способных оказать влияние на безопасность проведения поверки и (или) на результаты поверки.

Результаты внешнего осмотра считаются положительными, если поверяемые светофильтры соответствуют требованиям пп. 7.1 – 7.3.

8. Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1. Проверить чистоту оптических поверхностей поверяемых светофильтров, при необходимости произвести их чистку. Опробование поверяемых светофильтров не осуществляется.

9. Определение метрологических характеристик средства измерений

9.1. Выполнить измерение спектрального коэффициента направленного пропускания (СКНП) для светофильтров № 1 («Main Filter 1»), № 2 («Main Filter 2») и № 3 («Main Filter 3») на вторичном эталоне 5 (пять) раз. При выполнении измерений рабочая длина волны должна составлять 670 нм, ширина спектральной щели 1 нм.

9.2. Записать в протокол поверки (Приложение А к настоящей методике поверки) полученные по результатам измерений значения.

10. Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

10.1. Вычислить действительное значение СКНП (\bar{T} , %) по формуле (1):

$$\bar{T} = \frac{\sum_{i=1}^n T_i}{n} \quad (1)$$

где:

- T_i , % – измеренное значение СКНП, полученное на вторичном эталоне;
- n – количество измерений, равное 5.

Действительные значения СКНП для светофильтров № 1 («Main Filter 1»), № 2 («Main Filter 2») и № 3 («Main Filter 3») приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон воспроизводимых значений спектрального коэффициента направленного пропускания ^{*)} , %	
– светофильтр № 1 («Main Filter 1»)	от 80 до 90
– светофильтр № 2 («Main Filter 2»)	от 50 до 60
– светофильтр № 3 («Main Filter 3»)	от 25 до 35

^{*)} Действительное значение спектрального коэффициента направленного пропускания на длине волны 670 нм определяется в процессе поверки для конкретного светофильтра в пределах указанного диапазона значений.

10.2. Абсолютную погрешность воспроизведения СКНП (Δ , %) вычислить по формуле (2):

$$\Delta = k \cdot \sqrt{\bar{S}_3^2 + \bar{S}_н^2} \quad (2)$$

где:

– коэффициент, равный 1,1 при доверительной вероятности $P = 0,95$ согласно ГОСТ Р 8.736-
Основные положения»;

– \bar{S}_3 , % – абсолютное среднее квадратическое отклонение среднего вторичного эталона
при измерении СКНП на длине волны 670 нм;

$\bar{S}_н$, % – абсолютное среднее квадратическое отклонение среднего для полученных значений

$$\bar{S}_н = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (T_i - \bar{T})^2}{n \cdot (n - 1)}} \quad (3)$$

Абсолютная погрешность не должна превышать допускаемых пределов $\pm 0,5$ %.

11. Оформление результатов поверки

11.1. Результаты поверки вносят в протокол поверки установленной формы.

11.2. Результатами поверки средств измерений в соответствии с частью 4 статьи 13
Федерального закона № 102-ФЗ являются сведения о результатах поверки средств
измерений, включенные в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства
измерений.

11.3. Поверяемые светофильтры, удовлетворяющие требованиям настоящей методики
поверки, признаются пригодными к применению, и на них по требованию владельца
выдаётся свидетельство о поверке установленной формы. Знак поверки наносится на
свидетельство о поверке в случае его оформления.

11.4. Поверяемые светофильтры, не удовлетворяющие требованиям настоящей методики
поверки, к дальнейшей эксплуатации не допускаются, и на них по требованию владельца
выдаётся извещение о непригодности к применению установленной формы.

Приложение А
(рекомендуемое)

Протокол поверки №

Наименование прибора, тип:

Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде:

Заводской номер:

Изготовитель:

Год выпуска:

Заказчик:

Адрес места выполнения поверки:

Вид поверки:

Методика поверки:

Средства поверки:

Условия поверки:

- температура окружающего воздуха, °С
- относительная влажность окружающего воздуха, %
- атмосферное давление, кПа

Результаты поверки:

1. Внешний осмотр средства измерений
2. Определение метрологических характеристик средства измерений

Таблица 1

n	$T_i, \%$	$\bar{T}, \%$	Диапазон воспроизводимых значений СКНП, %
1			
...			
5			

В таблице 1:

- $T_i, \%$ – измеренное значение СКНП, полученное на вторичном эталоне;
- $\bar{T}, \%$ – действительное значение СКНП.

Таблица 2

$\bar{S}_i, \%$	$\bar{S}_3, \%$	$\Delta, \%$

В таблице 2:

- $\bar{S}_3, \%$ – абсолютное среднее квадратическое отклонение среднего вторичного эталона при измерении СКНП на длине волны 670 нм;
- $\bar{S}_i, \%$ – абсолютное среднее квадратическое отклонение среднего для полученных значений T_i ;
- $\Delta, \%$ – абсолютная погрешность воспроизведения СКНП.

Заключение:

Поверитель:

Дата: