

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора
ФГБУ «ВНИИОФИ»



Е.А. Гаврилова

«04» 2025 г.

**«ГСИ. Прибор СКМ-01.
Методика поверки»**

МП 012.М4-25

Главный метролог
ФГБУ «ВНИИОФИ»

С.Н. Негода

«11» 04 2025 г.

г. Москва
2025 г.

1 Общие положения

Настоящая методика распространяется на прибор СКМ-01, предназначенный для измерений координат цветности прозрачных объектов сложной конфигурации (светофильтров), и устанавливает методы и средства проведения его первичной и периодической поверок.

По итогам проведения поверки должна обеспечиваться прослеживаемость к ГЭТ 81-2023 «Государственный первичный эталон единиц координат цвета, координат цветности и светового коэффициента пропускания» в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 07.08.2023 №1556 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений координат цвета, координат цветности, коэффициента светопропускания, белизны, блеска, коррелированной цветовой температуры, индекса цветопередачи, интегральной (зональной) оптической плотности, светового коэффициента пропускания и метеорологической оптической дальности».

Поверка прибора СКМ-01 выполняется методом прямых измерений.

Метрологические характеристики прибора СКМ-01 указаны в таблице 1.

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений координат цветности: - x - y	от 0,004 до 0,734 от 0,005 до 0,834
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений координат цветности	$\pm 0,01$

2 Перечень операций поверки средства измерений

2.1 Для поверки прибора СКМ-01 должны быть выполнены операции, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – 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
Проверка программного обеспечения средства измерений	Да	Да	9
Определение метрологических характеристик средства измерений	Да		10
Проверка диапазона и определение абсолютной погрешности измерений координат цветности	Да	Да	10.1
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	11

2.2 При получении отрицательных результатов при проведении хотя бы одной операции поверка прекращается.

3 Требования к условиям проведения поверки

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающей среды, °C от +15 до +25;
- относительная влажность воздуха, %, не более 70;
- атмосферное давление, кПа от 84 до 106.

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1 К проведению поверки допускаются лица:

- изучившие настоящую методику и паспорт и руководство по эксплуатации прибора СКМ-01 и средств поверки;
- ознакомившиеся с правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок, указанными в приложении к приказу Министерства труда и социальной защиты РФ № 903н от 15.12.2020;

- прошедшие полный инструктаж по технике безопасности;
- прошедшие обучение на право проведения поверки по требуемым видам измерений.

4.2 Поверку прибора СКМ-01 осуществляют аккредитованные в установленном порядке в области обеспечения единства измерений юридические лица и индивидуальные предприниматели.

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.1 При проведении первичной и периодических поверок должны применяться средства поверки, указанные в таблице 3.

Таблица 3 – Средства поверки прибора

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне от +15 °C до +25 °C с абсолютной погрешностью не более $\pm 0,4$ °C; Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 10 % до 70 % с абсолютной погрешностью ± 3 %; Средства измерений атмосферного давления в диапазоне от 84 до 106 кПа с абсолютной погрешностью $\pm 0,5$ кПа	Прибор комбинированный Testo 622, рег. № 53505-13
п. 10.1 Проверка диапазона и определение абсолютной погрешности измерений координат цветности	Эталоны координат цвета и координат цветности несамосветящихся объектов, не ниже уровня Рабочего эталона, по государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 07.08.2023 № 1556 в диапазоне измерений координат цветности: x от 0,004 до 0,734; y от 0,005 до 0,834. Пределы допускаемых абсолютных погрешностей $\Delta x = \Delta y = 0,002 - 0,005$	Государственный вторичный эталон единиц координат цвета в диапазонах от 2,5 до 109,0 для X, от 1,4 до 98,0 для Y, от 1,7 до 107,0 для Z и координат цветности в диапазонах от 0,0039 до 0,7347 для x и от 0,0048 до 0,8338 для y; рег. № 2.1.ZZA.0014.2015

5.2 Допускается применение других средств поверки, не приведенных в таблице 3, но обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемого прибора СКМ-01 с требуемой точностью.

5.3 Средства поверки, указанные в таблице 3, должны быть аттестованы (поверены) в установленном порядке.

6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

6.1 При проведении поверки следует соблюдать требования, установленные правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок, указанными в приложении к приказу Министерства труда и социальной защиты РФ от 15.12.20 № 903н. Оборудование, применяемое при поверке, должно соответствовать требованиям ГОСТ 12.2.003-91. Воздух рабочей зоны должен соответствовать ГОСТ 12.1.005-88 при температуре помещения, соответствующей условиям испытаний для легких физических работ.

6.2 При выполнении поверки должны соблюдаться требования паспорта и руководства по эксплуатации прибора СКМ-01.

6.3 Помещение, в котором проводится поверка, должно соответствовать требованиям пожарной безопасности по ГОСТ 12.1.004-91 и иметь средства пожаротушения по ГОСТ 12.4.009-83.

7 Внешний осмотр средства измерений

7.1 Проверку проводят визуально. Проверяют соответствие прибора СКМ-01 следующим требованиям:

- соответствие комплектности прибора СКМ-01 требованиям п. 3 паспорта и руководства по эксплуатации (далее – ПиРЭ);
- соответствие расположения органов управления, надписей и обозначений требованиям ПиРЭ;
- отсутствие механических повреждений на наружных поверхностях прибора СКМ-01, влияющих на его работоспособность, чистоту гнезд, разъемов и клемм; состояние соединительных кабелей.

7.2 Прибор СКМ-01 считается прошедшим операцию поверки с положительным результатом, если:

- комплектность соответствует требованиям п. 3 ПиРЭ;
- расположение надписей и обозначений соответствует ПиРЭ;
- наружные поверхности прибора СКМ-01 не повреждены, отсутствуют загрязнения разъемов и повреждения соединительных кабелей.

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Перед началом работы с прибором СКМ-01 необходимо внимательно изучить ПиРЭ, а также ознакомиться с правилами подключения прибора СКМ-01.

8.2 Проверить наличие поверочного оборудования согласно таблице 3, укомплектованность его документацией и необходимыми элементами соединений.

8.3 Выдержать прибор СКМ-01 в условиях, указанных в п. 3.1 настоящей методики, не менее 3 часов.

8.4 Включить прибор СКМ-01 в соответствии с пп. 6.1, 6.2 ПиРЭ.

8.5 Опробование состоит в калибровке прибора СКМ-01 по воздуху с пустым измерительным каналом.

8.5.1 Выполнить калибровку прибора СКМ-01 по воздуху с пустым измерительным каналом в соответствии с пп. 6.3, 6.4 ПиРЭ.

8.6 Прибор СКМ-01 считается прошедшим операцию поверки с положительным результатом, если калибровка прибора СКМ-01 выполнена.

9 Проверка программного обеспечения средства измерений

9.1 Проверить соответствие идентификационного номера программного обеспечения (далее – ПО) прибора СКМ-01 номеру, приведенному в описании типа.

9.2 Идентификационное наименование ПО указано в верхнем левом углу окна программы.

9.3 Номер версии ПО указан в свойствах файла.

9.2 Прибор СКМ-01 признается прошедшим операцию поверки с положительным результатом, если идентификационный номер ПО соответствует номеру, приведенному в таблице 4.

Таблица 4 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Snix Colorimeter WF
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	1.0.0.0
Цифровой идентификатор ПО	-

10 Определение метрологических характеристик средства измерений

10.1 Проверка диапазона и определение абсолютной погрешности измерений координат цветности

10.1.1 Для проверки диапазона измерений и определения абсолютной погрешности измерений координат цветности выполняют прямые измерения мер из набора пропускающих мер координат цвета и координат цветности из состава применяемого эталона. Набор состоит из мер, изготовленных из цветного оптического стекла.

10.1.2 Измерения проводятся в геометрии освещения/наблюдения $0^\circ/180^\circ$ для стандартного источника освещения типа А и источника с цветовой температурой 3200 К по ОСТ 1 01003-81, стандартного колориметрического наблюдателя 2° (МКО 1931 г.).

10.1.3 На вкладке «Измерение» в окне программы в выпадающем меню «Тип источника освещённости» выбрать стандартный источник типа А.

10.1.4 Совместить центр меры из набора пропускающих мер координат цвета и координат цветности с оптической осью прибора СКМ-01.

10.1.5 Нажать кнопку «ПУСК» на передней панели прибора СКМ-01 для проведения измерения. Занести полученное значение в протокол.

10.1.6 Повторить пункты 10.1.4 и 10.1.5, чтобы общее количество измерений составляло 5.

10.1.7 Повторить пункты с 10.1.4 по 10.1.6 для всех мер из набора пропускающих мер координат цвета и координат цветности.

10.1.8 На вкладке «Измерение» в окне программы в выпадающем меню «Тип источника освещённости» выбрать источник с цветовой температурой 3200 К по ОСТ 1 01003-81.

10.1.9 Повторить пункты с 10.1.4 по 10.1.7.

10.1.10 Обработку результатов измерений координат цветности провести в соответствии с п. 11 настоящей методики поверки.

11 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

Обработка результатов измерений координат цветности

11.1 Рассчитать среднее арифметическое измерений координат цветности для каждой эталонной меры по формуле (1):

$$\overline{A_k} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n A_{ki}, \quad (1)$$

где A_{ki} – координата цветности x или y , измеренная прибором СКМ-01;

i – номер измерения;

n – число измерений;

k – номер меры.

11.2 Значение абсолютной погрешности измерений координат цветности прибора СКМ-01 для каждой измеренной эталонной меры определяется по формуле (2):

$$\Delta_{A_k} = \bar{A}_k - A_{kэ} \quad (2)$$

где $A_{kэ}$ – действительные значения координат цветности x или y k -й эталонной меры, взятые из протокола поверки, либо из свидетельства об аттестации эталона.

11.3 Прибор СКМ-01 считается прошедшим операцию поверки по п. 10 с положительным результатом, если диапазон измерений координат цветности составляет: для x от 0,004 до 0,734; для y от 0,005 до 0,834; значения абсолютной погрешности измерений координат цветности не превышают $\pm 0,01$.

12 Оформление результатов поверки

12.1 Результаты поверки заносятся в протокол (форма протокола приведена в приложении А настоящей методики поверки).

12.2 По заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, с учетом требований методики поверки аккредитованное на поверку лицо, проводившее поверку, в случае положительных результатов поверки (подтверждено соответствие средства измерений метрологическим требованиям) выдает свидетельство о поверке, оформленное в соответствии с требованиями к содержанию свидетельства о поверке, утвержденными приказом Минпромторга России от 31.07.2020 № 2510. Нанесение знака поверки на прибор СКМ-01 не предусмотрено.

12.3 По заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, с учетом требований методики поверки аккредитованное на поверку лицо, проводившее поверку, в случае отрицательных результатов поверки (не подтверждено соответствие средства измерений метрологическим требованиям) выдает извещение о непригодности к применению средства измерений.

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

Начальник отделения М-4 ФГБУ «ВНИИОФИ»



В.Р. Гаврилов

Инженер 1 категории ФГБУ «ВНИИОФИ»



С.С. Широков

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(Рекомендуемое)
К Методике поверки МП 012.М4-25
«ГСИ. Прибор СКМ-01. Методика поверки»

ПРОТОКОЛ
первичной (периодической) поверки
от «_____» _____ 20__ г.

Средство измерений: Прибор СКМ-01
наименование средства измерений, тип

Заводской номер, год выпуска № 001, 2022
серийный номер средства измерений, год выпуска средства измерений

Принадлежащее _____
наименование юридического лица, ИНН

Поверено в соответствии с методикой поверки МП 012.М4-25 «ГСИ. Прибор СКМ-01. Методика поверки», согласованной ФГБУ «ВНИИОФИ» «11» апреля 2025 г.
наименование документа на поверку, кем утвержден (согласован), дата

С применением эталонов _____
наименование, заводской номер, разряд, класс точности или погрешность

При следующих значениях влияющих факторов: _____
приводят перечень и значения влияющих факторов

- температура окружающей среды, °C _____
- относительная влажность воздуха, % _____
- атмосферное давление, кПа _____

Место проведения поверки: _____

Проведение поверки:

1. Внешний осмотр: _____
2. Опробование: _____
3. Идентификация программного обеспечения:

Таблица А.1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	SnixColorimeter WF
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0.0.0
Цифровой идентификатор ПО	-

4. Определение метрологических характеристик

4.1 Полученные результаты определения метрологических характеристик:

Таблица А.2 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений координат цветности: - x - y	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений координат цветности	

Таблица А.3 - Результаты измерений координат цветности для необходимого источника освещения

Номер меры	Эталонные значения		Измеренные значения		Среднее арифметическое		Абсолютная погрешность измерений координат цветности	
	$x_{\text{эт.}}$	$y_{\text{эт.}}$	$x_{\text{изм.}}$	$y_{\text{изм.}}$	\bar{x}	\bar{y}	Δx	Δy

Рекомендации

средство измерений признать пригодным (или непригодным) к применению

Исполнители:

должность

подпись

фамилия, инициалы