

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора
ФГБУ «ВНИИОФИ»



Е.А. Гаврилова

2024 г.

**«ГСИ. Фотометр ИФТ-15.
Методика поверки»**

МП 045.М4-24

Главный метролог
ФГБУ «ВНИИОФИ»

С.Н. Негода

«12»

2024 г.

г. Москва
2024 г.

1 Общие положения

Настоящая методика распространяется на фотометр ИФТ-15, предназначенный для измерений светового коэффициента пропускания изделий остекления, 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 фотометра ИФТ-15 выполняется методом прямых измерений.

Метрологические характеристики фотометра ИФТ-15 указаны в таблице 1.

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений светового коэффициента пропускания, %	от 10 до 98
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений светового коэффициента пропускания, %	± 1

2 Перечень операций поверки средства измерений

2.1 Для поверки фотометра ИФТ-15 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
Определение метрологических характеристик средства измерений	Да		9
Проверка диапазона и определение абсолютной погрешности измерений светового коэффициента пропускания	Да	Да	9.1
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	10
Определение действительного значения светового коэффициента пропускания мер из состава фотометра ИФТ-15	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 85;
- 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 фотометра ИФТ-15 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 фотометра ИФТ-15 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 фотометра ИФТ-15

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 -10°C до +60 °C с абсолютной погрешностью не более $\pm 0,4$ °C; Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 15 % до 95 % с абсолютной погрешностью ± 3 %; Средства измерений атмосферного давления в диапазоне (от 300 до 1200) гПа с абсолютной погрешностью ± 5 гПа	Прибор комбинированный Testo 622, рег. № 53505-13
п. 9 Определение метрологических характеристик	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 с номинальными значениями координат цвета пропускающих образцов, указанных в таблице 4. Пределы допускаемых абсолютных погрешностей составляют: $\Delta_X = \Delta_Y = \Delta_Z = 0,15-0,2$	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 (далее – ВЭТ КЦ)

Таблица 4 – Номинальные значения координат цвета пропускающих мер из состава эталона для источника света типа А и стандартного колориметрического наблюдателя МКО 1931 г.

Номер меры	Диапазон номинальных значений координат цвета		
	X	Y	Z
1	от 62,0 до 66,0	от 57,0 до 61,0	от 20,0 до 24,0
2	от 47,0 до 51,0	от 43,0 до 47,0	от 14,0 до 18,0
3	от 15,0 до 19,0	от 14,0 до 18,0	от 4,0 до 8,0
4	от 97,0 до 101,0	от 89,0 до 93,0	от 27,0 до 31,0
5	от 87,0 до 91,0	от 82,0 до 86,0	от 29,0 до 33,0
6	от 85,0 до 89,0	от 79,0 до 83,0	от 30,0 до 34,0
7	от 34,0 до 38,0	от 17,0 до 21,0	от 1,7 до 4,0
8	от 67,0 до 71,0	от 53,0 до 57,0	от 1,7 до 5,0
9	от 28,0 до 32,0	от 39,0 до 43,0	от 1,7 до 5,0
10	от 14,0 до 18,0	от 14,0 до 18,0	от 22,0 до 26,0
11	от 89,0 до 93,0	от 68,0 до 72,0	от 1,7 до 4,0
12	от 93,0 до 97,0	от 84,0 до 88,0	от 1,7 до 4,0
13	от 3,0 до 7,0	от 10,0 до 13,0	от 1,7 до 4,0
14	от 7,0 до 11,0	от 14,0 до 18,0	от 13,0 до 17,0
15	от 35,0 до 39,0	от 35,0 до 39,0	от 26,0 до 30,0
16	от 73,0 до 77,0	от 67,0 до 71,0	от 23,0 до 27,0

5.2 Допускается применение других средств поверки, не приведенных в таблице 3, но обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемого фотометра ИФТ-15 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 15.12.2020 № 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 фотометра ИФТ-15.

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 фотометра ИФТ-15 следующим требованиям:

- соответствие комплектности фотометра ИФТ-15 требованиям п. 4 паспорта и руководства по эксплуатации (далее – ПиРЭ);

- соответствие расположения органов управления, надписей и обозначений требованиям ПиРЭ;

- отсутствие механических повреждений на наружных поверхностях фотометра ИФТ-15, влияющих на их работоспособность, чистоту гнезд, разъемов и клемм; состояние соединительных кабелей.

7.2 Фотометр ИФТ-15 считается прошедшим операцию поверки с положительным результатом, если:

- комплектность соответствует требованиям п. 4 ПиРЭ;
- расположение надписей и обозначений соответствует ПиРЭ;
- наружные поверхности фотометра ИФТ-15 не повреждены, отсутствуют загрязнения разъемов и повреждения соединительных кабелей.

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Перед началом работы с фотометром ИФТ-15 необходимо внимательно изучить ПиРЭ, а также ознакомиться с правилами подключения фотометра ИФТ-15.

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

8.3 Выдержать фотометр ИФТ-15 в условиях, указанных в п. 3.1 настоящей методики, не менее 3 часов.

8.4 Включить фотометр ИФТ-15 в соответствии с пп. 7.1, 7.2 ПиРЭ.

8.5 Опробование состоит в установке «0» и «100» шкалы фотометра ИФТ-15.

8.5.1 Выполнить установку «0» и «100» шкалы фотометра ИФТ-15 в соответствии с пп. 7.3 – 7.6 ПиРЭ.

8.6 Фотометр ИФТ-15 считается прошедшим операцию поверки с положительным результатом, если все этапы калибровки «0» и «100» шкалы фотометра ИФТ-15 выполнены.

9 Определение метрологических характеристик средства измерений

9.1 Проверка диапазона и определение абсолютной погрешности измерений светового коэффициента пропускания

9.1.1 Для проверки диапазона и определения абсолютной погрешности измерений светового коэффициента пропускания 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.

9.1.2 Измерения проводятся в геометрии освещения/наблюдения $0^\circ/180^\circ$ для стандартного источника освещения типа А, стандартного колориметрического наблюдателя 2° (МКО 1931 г.). Световой коэффициент пропускания равен координате цвета Y колориметрической системы XYZ МКО.

9.1.3 Совместить центр меры из набора пропускающих мер координат цвета и координат цветности с оптической осью фотометра ИФТ-15.

9.1.4 Произвести отсчёт по шкале микроамперметра. Занести полученное значение в протокол.

9.1.5 Повторить пункты 9.1.3 и 9.1.4, чтобы общее количество измерений составляло 5.

9.1.6 Повторить пункты с 9.1.3 по 9.1.5 для всех мер из набора пропускающих мер координат цвета и координат цветности, указанных в таблице 4.

9.1.7 Обработку результатов измерений светового коэффициента пропускания провести в соответствии с п. 10 настоящей методики поверки.

10 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

Обработка результатов измерений светового коэффициента пропускания

10.1 Рассчитать среднее арифметическое измерений светового коэффициента пропускания для каждой эталонной меры по формуле (1):

$$\overline{T}_k = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n T_{ki}, \quad (1)$$

где T_{ki} – световой коэффициент пропускания, измеренный фотометром ИФТ-15;

i – номер измерения;

n – число измерений;

k – номер меры.

10.2 Значение абсолютной погрешности измерений светового коэффициента пропускания фотометра ИФТ-15 для каждой измеренной эталонной меры определяется по формуле (2):

$$\Delta_{T_k} = \overline{T}_k - T_{kэ} \quad (2)$$

где $T_{kэ}$ – действительные значения светового коэффициента пропускания k -й эталонной меры, взятые из протокола поверки, либо из свидетельства об аттестации эталона.

10.3 Фотометр ИФТ-15 считается прошедшим операцию поверки по п. 9 с положительным результатом, если диапазон измерений светового коэффициента пропускания составляет от 10,0 % до 98,0 %; значения абсолютной погрешности измерений светового коэффициента пропускания не превышают $\pm 1,0\%$.

11 Определение действительного значения светового коэффициента пропускания мер из состава фотометра ИФТ-15

В случае успешного прохождения операций поверки по пп. 9 и 10 произвести измерение светового коэффициента пропускания трёх мер из состава фотометра ИФТ-15.

11.1 Визуально проверить меры на отсутствие загрязнений, сколов и царапин поверхностей. В случае наличия загрязнений провести очистку мягкой безворсовой тканью. Допускается применение спирт-эфирной смеси или специальных растворов для очистки оптических элементов.

11.2 Совместить центр меры из состава фотометра ИФТ-15 с оптической осью фотометра ИФТ-15.

11.3 Произвести отсчёт по шкале микроамперметра. Занести полученное значение в протокол.

11.4 Повторить пункты 11.2 и 11.3 чтобы общее количество измерений составляло 5.

11.5 Повторить пункты с 11.2 по 11.4 для остальных мер из состава фотометра ИФТ-15.

11.6 За действительное значение каждой меры светового коэффициента пропускания из состава фотометра ИФТ-15 принимают среднее арифметическое значение, вычисленное по формуле (1).

11.7 Занести полученные значения в приложение А ПиРЭ.

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 фотометр ИФТ-15 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 045.М4-24
«ГСИ. Фотометр ИФТ-15. Методика поверки»

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

Средство измерений: Фотометр ИФТ-15
наименование средства измерений, тип

Заводской номер, год выпуска № 13080026, 2024 г.
серийный номер средства измерений, год выпуска средства измерений

Принадлежащее _____
наименование юридического лица, ИНН

Поверено в соответствии с методикой поверки МП 045.М4-24 «ГСИ. Фотометр ИФТ-15. Методика поверки», согласованной ФГБУ «ВНИИОФИ» «12» ноября 2024 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 _____

Внешний осмотр: _____

Опробование: _____

Получены результаты определения метрологических характеристик:

Таблица А.1 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений светового коэффициента пропускания, %	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений светового коэффициента пропускания, %	

