

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора

ФГУП «ВНИИОФИ»

Р.А. Родин

«15» января 2018 г.



Государственная система обеспечения единства измерений

Группа излучателей на основе ламп КГМ и КГМН КВФШ.418233.009

**Методика поверки
МП 004.М4-18**

Москва
2018 г

1 Введение

Настоящая методика поверки распространяется на группу излучателей на основе ламп КГМ и КГМН КВФШ.418233.009 (далее – излучатели), предназначенные для получения видимого оптического излучения, используемого при измерениях светового потока непрерывного излучения (далее – СП), и устанавливает операции при проведении их первичной и периодической поверок.

Производство единичное.

Группа излучателей на основе ламп КГМ и КГМН КВФШ.418233.009 состоит из:

- излучателя на основе ламп КГМН 3-0.9 (5 лм);
- излучателя на основе ламп КГМН 3-0.9 (10 лм);
- излучателя на основе ламп КГМН 27-5 (50 лм);
- излучателя на основе ламп КГМ 12-10-2 (150 лм);
- излучателя на основе ламп КГМ 12-35 (500 лм);
- излучателя на основе ламп КГМ 24-75 (1500 лм);
- излучателя на основе ламп КГМ 24-100 (3500 лм).

Допускается проведение поверки отдельных излучателей в соответствии с письменным заявлением владельца группы излучателей с обязательным указанием информации об объеме проведенной поверки в перечне поверенных излучателей, являющемся неотъемленной частью свидетельства о поверке группы излучателей.

Излучатели из состава группы излучателей, прошедшие поверку с отрицательным результатом, выводятся из эксплуатации и не включаются в перечень поверенных, являющийся неотъемлемой частью свидетельства о поверке аппаратуры.

После замены лампы излучателя лампой из состава ЗИП-О проводят первичную поверку излучателя. При этом срок действия свидетельства о поверке на группу излучателей в части указанного излучателя устанавливается до окончания срока действия основного свидетельства о поверке.

Интервал между поверками - 1 год.

2 Операции поверки

2.1 При проведении первичной и периодической поверок должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

№ п/п	Наименование операции	Номер пункта НД по поверке	Обязательность выполнения операции	
			При первичной поверке	При периодической поверке
1	Внешний осмотр	8.1	Да	Да
2	Опробование	8.2	Да	Да
3	Определение номинальных значений СП	8.3	Да	Да
4	Расчет относительной погрешности измерений СП	8.4	Да	Да

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

2.3 Поверку средств измерений осуществляют аккредитованные в установленном порядке в области обеспечения единства измерений юридические лица и индивидуальные предприниматели.

3 Средства поверки

3.1 При проведении первичной и периодических поверок должны быть применены средства, указанные в таблице 2.

Таблица 2

Номер пункта методики	Наименование и тип (условное обозначение) основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки	Основные технические и (или) метрологические характеристики
8.3 – 8.4	Вторичный эталон по ГОСТ 8.023-2014 (ВЭТ)	Номинальные значения СП: 500 ± 60 лм; 1500 ± 180 лм. Суммарное СКО результата сличения с государственным первичным эталоном по СП не превышает 0,5 %

3.2 Средства поверки, указанные в таблице 2, должны быть поверены и аттестованы в установленном порядке.

4 Требования к квалификации поверителей

К проведению поверки допускаются лица, изучившие настоящую методику и Руководство по эксплуатации излучателей и средств поверки, имеющие квалификационную группу не ниже III в соответствии с правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок, указанными в приложении к приказу Министерства труда и социальной защиты РФ от 24.07.13 № 328Н и прошедшие полный инструктаж по технике безопасности, прошедших обучение на право проведения поверки по требуемому виду измерений, ученый хранитель, либо лица допущенные к работе на ВЭТ.

5 Требования безопасности и охраны окружающей среды

5.1 При проведении поверки следует соблюдать требования, установленные ГОСТ Р 12.1.031-2010, ГОСТ 12.1.040-83, правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок, указанными в приложении к приказу Министерства труда и социальной защиты РФ от 24.07.13 № 328Н. 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.

5.2 При выполнении поверки должны соблюдаться требования Руководства по эксплуатации излучателей.

5.3 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.

5.4 Излучатели не оказывают опасных воздействий на окружающую среду и не требуют специальных мер по защите окружающей среды.

6 Условия поверки

6.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающей среды, °С от +15 до +25;
- относительная влажность воздуха, %, не более 80;
- атмосферное давление, мм рт.ст. от 720 до 760;
- напряжение питающей сети переменного тока, В от 198 до 242;
- частота питающей сети переменного тока, Гц от 49 до 51.

6.2 Помещение, где проводится поверка, должно быть чистым и сухим. В помещении не должно быть кислотных, щелочных и других газов, способных вызвать значительную коррозию

металлов, а также газообразных органических растворителей, способных вызвать коррозию краски.

6.3 В помещении не допускаются посторонние источники оптического излучения, мощные постоянные и переменные электрические и магнитные поля.

7 Подготовка к поверке

7.1 Перед началом работы с излучателями необходимо внимательно изучить руководство по эксплуатации (далее – РЭ), а также ознакомиться с правилами подключения излучателей.

7.2 Проверить наличие средств поверки по таблице 2, укомплектованность их документацией и необходимыми элементами соединений.

7.3 Если колба излучателя загрязнена, удалить грязь с помощью чистой мягкой ткани.

7.4 Работа с излучателями проводится в хлопчатобумажных перчатках.

8 Проведение поверки

8.1 Внешний осмотр

8.1.1 При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие комплектности излучателей Руководству по эксплуатации.

Стекло колбы излучателей должно быть бесцветным и чистым (внутри и снаружи), должны отсутствовать царапины, трещины, пятна распыления тела накала. На колбе не должно быть свилей, пузырей и прочих неоднородностей, видимых невооруженным глазом. Цоколь должен быть прочно скреплен с колбой, на нем не должно быть повреждений.

8.1.2 Излучатели считаются прошедшими операцию поверки, если на колбе и цоколе отсутствуют повреждения и цоколь прочно скреплен с колбой, а комплектность соответствует комплектности, приведенной в таблице 3.

Таблица 3

Наименование	Обозначение	Количество
Группа излучателей на основе ламп КГМ и КГМН	КВФШ.418233.009	1 шт.
Комплект ЗИП	–	1 комплект
Коробка упаковочная	–	1 шт.
Руководство по эксплуатации	КВФШ.418233.009РЭ	1 экз.
Методика поверки	МП 004.М4-2018	1 экз.

8.2 Опробование

8.2.1 Установить излучатель на основе лампы КГМ (КГМН) в сферу шарового фотометра из состава ВЭТ.

8.2.2 Включить излучатель в соответствии с РЭ.

8.2.3 Повторить 8.2.1 – 8.2.2 для всех излучателей из группы.

8.2.4 Излучатели признаются прошедшими операцию поверки, если их включение прошло успешно.

8.3 Определение номинальных значений СП

8.3.1 Определение номинальных значений СП излучателей проводят на ВЭТ.

8.3.2 Установить эталонную лампу соответствующего номинала из состава ВЭТ в сферу шарового фотометра из состава ВЭТ на одной оптической оси с фотометром цоколем вверх. Включить эталонную лампу (заданное значение СП и электрические параметры ламп установить в соответствии со свидетельством о поверке на лампы) и проверить, что прямое излучение не попадает на фотометр.

8.3.3 В соответствии с РЭ на ВЭТ снять j -й сигнал $U_{\phi j}$, В с шарового фотометра, пропорциональный СП, создаваемому эталонной лампой соответствующего номинала из состава ВЭТ.

8.3.4 Определить j -й коэффициент преобразования шарового фотометра $K_{\phi j}$, лм/В от эталонной лампы соответствующего номинала из состава ВЭТ по формуле:

$$K_{\phi j} = \frac{\Phi_{\phi}}{U_{\phi j}}, \quad (1)$$

где $U_{\phi j}$ – j -й сигнал фотометра от эталонной лампы соответствующего номинала из состава ВЭТ, В;

Φ_{ϕ} – значение СП эталонной лампы соответствующего номинала из состава ВЭТ, лм (из свидетельства о поверке).

8.3.5 Повторить 8.3.3-8.3.4 десять раз ($n=10$).

8.3.6 Рассчитать коэффициент преобразования шарового фотометра K_{ϕ} , лм/В от эталонной лампы соответствующего номинала из состава ВЭТ по формуле:

$$K_{\phi} = \frac{1}{10} \sum_{j=1}^{i=n} K_{\phi j}, \quad (2)$$

где $K_{\phi j}$ – j -й коэффициент преобразования шарового фотометра, лм/В;
 n – число наблюдений ($n = 10$).

П р и м е ч а н и е – Для излучателей с номинальным СП от 5 до 500 лм для определения коэффициента преобразования шарового фотометра использовать эталонную лампу СИП 107-500 из ВЭТ, для излучателей с номинальным СП от 1500 до 3500 лм – эталонную лампу СИП 107-1500 из состава ВЭТ.

8.3.7 Установить излучатель соответствующего номинала в сферу шарового фотометра из состава ВЭТ на одной оптической оси с фотометром. Включить излучатель соответствующего номинала и проверить, что прямое излучение не попадает на фотометр.

8.3.8 В соответствии с РЭ на ВЭТ снять i -й сигнал $U_{\phi i}$, В с шарового фотометра, пропорциональный СП, создаваемому излучателем соответствующего номинала.

8.3.9 Вычислить значение i -го СП излучателя соответствующего номинала Φ_i , лм по формуле:

$$\Phi_i = K_{\phi} \cdot U_{\phi i}, \quad (3)$$

где $U_{\phi i}$ – i -й сигнал фотометра от излучателя соответствующего номинала, В;

K_{ϕ} – коэффициент преобразования шарового фотометра для излучателя соответствующего номинала, лм/В.

8.3.10 Повторить 8.3.8-8.3.9 десять раз ($n=10$).

8.3.11 За результат измерения СП излучателя соответствующего номинала принимают среднее арифметическое результатов наблюдений, рассчитанное по формуле:

$$\bar{\Phi} = \frac{1}{10} \sum_{i=1}^{i=n} \Phi_i, \quad (4)$$

где Φ_i – СП излучателя соответствующего номинала для i – го наблюдения, лм;
 n – номер наблюдения ($n=10$).

8.3.12 Операции по 8.3.7-8.3.11 провести для всех излучателей из группы.

8.3.13 Излучатели считаются прошедшими операцию поверки, если номинальные значения СП соответствуют ($5 \pm 0,6$) лм для излучателей на основе ламп КГМН 3-0.9 (5 лм); ($10 \pm 1,2$) лм для излучателей на основе ламп КГМН 3-0.9 (10 лм); (50 ± 6) лм для излучателей на основе ламп КГМН 27-5; (150 ± 18) лм для излучателей на основе ламп КГМ 12-10-2; (500 ± 60) лм для излучателей на основе ламп КГМ 12-35; (1500 ± 180) лм для излучателей на основе ламп КГМ 24-75; (3500 ± 420) лм для излучателей на основе ламп КГМ 24-100.

8.4. Расчет относительной погрешности измерений СП

8.4.1 Относительную погрешность измерений СП, %, определяют по формуле:

$$\Delta_0 = K \sqrt{S_0^2(\Phi) + \frac{1}{3}(S_{\Sigma}^2 + \Delta_{\Sigma}^2)}, \quad (5)$$

где S_{Σ} – суммарное СКО результатов сличений ВЭТ с ГЭТ, % (из свидетельства об аттестации ВЭТ);

Δ_{Σ} – погрешность метода передачи, % (из свидетельства об аттестации ВЭТ);

$S_0(\Phi)$ - среднеквадратическое отклонение случайной относительной погрешности результатов измерений СП, %, определяемое по формуле:

$$S_0(\Phi) = \frac{1}{\Phi} \sqrt{\frac{1}{n \cdot (n-1)} \sum_{i=1}^{i=n} (\Phi_i - \bar{\Phi})^2} \cdot 100\%, \quad (6)$$

где Φ_n – СП излучателя соответствующего номинала для n – го наблюдения, лм;

$\bar{\Phi}$ – результат измерения (среднее арифметическое результатов наблюдений) СП излучателя соответствующего номинала, лм;

n – число наблюдений ($n = 10$).

K – коэффициент, зависящий от соотношения случайной составляющей погрешности и НСП определяемый по формуле:

$$K = \frac{(tS_0(\Phi) + (S_{\Sigma_0} + \Delta_{\text{во}}))}{(S_0(\Phi) + \sqrt{\frac{S_{\Sigma_0}^2 + \Delta_{\text{во}}^2}{3}})} \quad (7)$$

где t – коэффициент Стьюдента ($t_{0,95}(n=10) = 2,262$).

8.4.2 Излучатели считаются прошедшими операцию поверки, если относительная погрешность измерений СП каждого излучателя не превышает $\pm 3\%$.

9 Оформление результатов поверки

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

9.2 Излучатели, прошедшие поверку с положительным результатом, признают годными и допускают к применению. На них выдаётся свидетельство о поверке установленной формы с указанием полученных по п.п. 8.3 – 8.4 фактических значений метрологических характеристик излучателей согласно Приказу Министерства промышленности и торговли Российской Федерации №1815 от 02.07.2015 «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке».

9.3 Излучатели, прошедшие поверку с отрицательным результатом, признают непригодными, не допускают к применению. Свидетельство о предыдущей поверке аннулируют и выписывают «Извещение о непригодности» с указанием причин в соответствии с требованиями Приказа Министерства промышленности и торговли Российской Федерации №1815 от 02.07.2015.

Начальник лаборатории отделения М-4
ФГУП «ВНИИОФИ»

Б.Б. Хлевной

Ведущий инженер отделения М-4
ФГУП «ВНИИОФИ»

Е.А. Ивашин

Ведущий инженер отделения М-4
ФГУП «ВНИИОФИ»

Н.Е. Бурдакина

