

1158

**УТВЕРЖДАЮ**  
**Начальник ЕЦИ СИ «Воентест»**  
**32 ГНИИ МО РФ**



А.Ю. Кузин

«21» 06 2006 г.

**ИНСТРУКЦИЯ**

**УСТРОЙСТВА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЯРКОСТИ  
ИСТОЧНИКОВ СВЕТА  
«ФОТОН-2004»**

Методика поверки

**Мытищи**  
**2006 г.**

## 1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Настоящая методика распространяется на устройства для определения яркости источников света «ФОТОН-2004» (далее по тексту – приборы), предназначенные для измерения яркости постоянных источников света и освещённости в видимой области спектра, и устанавливает методы и средства его первичной и периодической поверок.

## 2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки должны выполняться операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номера пунктов методики поверки
1 Внешний осмотр.	п.8.1
2 Опробование.	п.8.2
3 Определение относительной спектральной характеристики прибора.	п.8.3
4 Определение погрешности, вызванной отклонением относительной спектральной характеристики прибора от относительной спектральной световой эффективности.	п.8.4
5 Определение погрешности градуировки прибора.	п.8.5
6 Определение основной относительной погрешности измерений прибора.	п.8.6
7 Оформление результатов поверки.	п.9

## 3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 Рекомендуемые средства поверки:

- лампа накаливания светоизмерительная СИС-107-500 (ГОСТ 10771-82);
- лампа накаливания светоизмерительная СИС-40-100 (ГОСТ 10771-82);
- скамья фотометрическая (ФС-М ТУ3-3.559-77);
- Установка для измерения относительной спектральной характеристики в диапазоне длин волн 0,25-1,2 мкм (ГОСТ 8.195-89);
- Набор ослабителей ДК-20.

3.2 Вместо указанных средств поверки допускается применять другие аналогичные средства поверки, обеспечивающие определение метрологических характеристик с требуемой точностью.

3.3 Все средства поверки должны быть исправны, поверены и иметь свидетельства о поверке или оттиск поверительного клейма на приборе или технической документации.

## 4 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

Поверка должна осуществляться лицами, аттестованными в качестве поверителей в порядке, установленном в ПР 50.2.012-94 и изучившими руководство по эксплуатации на прибор.

## 5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

При проведении поверки необходимо соблюдать требования техники безопасности, предусмотренные «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей», «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей» (изд.3),

ГОСТ 12.2.007.0-75, ГОСТ 12.1.019-79, ГОСТ 12.2.091-94, а также требования безопасности, указанные в технической документации на применяемые эталоны и вспомогательное оборудование.

## 6 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

Температура окружающего воздуха, °С	20 ± 5
Относительная влажность воздуха, %	65 ± 15
Атмосферное давление, кПа	100 ± 4 (750 ± 30 мм рт.ст.)
Питание от сети переменного тока	
Напряжением, В	220 ± 22
Частотой, Гц	50 ± 0,5

## 7 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

7.1 Перед проведением поверки поверитель должен изучить техническую документацию поверяемого прибора и используемых средств поверки.

7.2 Перед проведением операций поверки необходимо:

- провести внешний осмотр прибора, убедиться в отсутствии механических повреждений и неисправностей;

- проверить комплектность поверяемого прибора для проведения поверки;

- проверить комплектность рекомендованных (или аналогичных им) средств поверки, заземлить (если это необходимо) необходимые средства измерений и включить питание заблаговременно перед очередной операцией поверки (в соответствии со временем установления рабочего режима, указанным в технической документации).

7.3 Приборы должны быть подготовлены к работе согласно «Руководству по эксплуатации ФКПК.035.01-2000.2006.02РЭ».

## 8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

8.1 Внешний осмотр.

8.1.1 При проведении внешнего осмотра проверить:

- сохранность пломб;
- чистоту и исправность разъемов и гнезд;
- отсутствие механических повреждений корпуса приборов;
- сохранность механических органов управления и четкость фиксации их положения.

Приборы, имеющие дефекты (механические повреждения), бракуют и направляют в ремонт.

8.1.2 Прибор должен быть укомплектован составными частями и документацией в соответствии с паспортом.

8.2 Опробование.

8.2.1 Опробование прибора проводить в соответствии с «Руководством по эксплуатации ФКПК.035.01-2000.2006.02РЭ».

8.3 Определение относительной спектральной характеристики прибора.

Определение относительной спектральной характеристики прибора проводить следующим образом:

- установить прибор за выходной щелью монохроматора;
- регистрировать показания прибора в спектральном диапазоне от 400 до 1200 нм с интервалом 10 нм;
- установить за выходной щелью монохроматора опорный приемник излучения – фотодиод ФД-288, с известной относительной спектральной характеристикой;

- регистрировать выходной сигнал опорного приемника в спектральном диапазоне от 400 до 1200 нм с интервалом 10 нм;

- вычислить относительную спектральную характеристику прибора  $S(\lambda)$  по формуле 1:

$$S(\lambda) = \left[ \frac{n(\lambda)}{n_0(\lambda)} \cdot S_0(\lambda) \right] / \left[ \frac{n(\lambda)}{n_0(\lambda)} \cdot S_0(\lambda) \right]_{\text{макс}}, \quad (1)$$

где:  $n(\lambda)$  – показания прибора;

$n_0(\lambda)$  – выходной сигнал опорного приемника;

$S_0(\lambda)$  – относительная спектральная характеристика опорного приемника.

Результаты поверки считаются положительными, если относительная спектральная характеристика прибора должна находиться в диапазоне от 400 до 1200 нм.

8.4 Определение погрешности, вызванной отклонением относительной спектральной характеристики прибора от относительной спектральной световой эффективности.

Погрешность определить расчетным путем по формуле 2:

$$f_1 = 1 - \frac{\int_{400}^{750} \Phi_{\lambda}^Z \cdot S(\lambda) d\lambda}{\int_{400}^{750} \Phi_{\lambda}^Z \cdot V(\lambda) d\lambda} \times \frac{\int_{400}^{750} \Phi_{\lambda}^A \cdot V(\lambda) d\lambda}{\int_{400}^{750} \Phi_{\lambda}^A \cdot S(\lambda) d\lambda}, \quad (2)$$

где:  $V(\lambda)$  – относительная спектральная световая эффективность монохроматического излучения по ГОСТ 8.332-78,

$\Phi_{\lambda}^A$  – относительное спектральное распределение энергии излучения источника света типа А по ГОСТ 7721-89,

$\Phi_{\lambda}^Z$  – относительное спектральное распределение энергии излучения измеряемого источника Z.

Расчет проводят для пяти источников излучения, тип источников и их относительное спектральное распределение по ОСТ16 0.800.814-81.

Погрешность, вызванную отклонением относительной спектральной характеристики прибора от относительной спектральной световой эффективности определить, как максимальную из полученных значений  $f_1$  в диапазоне:

- от 0,1 до 20 кд/м<sup>2</sup> /от 0,3 до 60 лк  $f_1$  должна находиться в пределах  $\pm 2\%$  (для щупа 1).

-от 10 до 2000 кд/м<sup>2</sup>/от 30 до 6000 лк  $f_1$  должна находиться в пределах  $\pm 2\%$  (для щупа 2).

8.5 Определение погрешности градуировки прибора.

Проверку погрешности градуировки прибора проводить на фотометрической скамье ФС-М (далее по тексту - скамья) путем измерения прибором яркости и освещенности, пропускаемой нейтральными ослабителями ДК 20 (далее по тексту - ослабителями) или непосредственно от ламп накаливания светоизмерительных СИС-107-500 по ГОСТ 10771-82 или СИС-40-100 по ГОСТ 10771-82 (далее по тексту - лампы накаливания светоизмерительные). Изменение освещенности и яркости осуществлять изменением расстояния между нитью лампы накаливания светоизмерительной и активной областью щупа.

Измерения проводить в следующей последовательности:

- установить лампу накаливания светоизмерительную, ослабитель и столик с прибором на скамью на подвижных тележках. Поверхность тела накала, ослабитель и активная область щупа должны находиться в вертикальных плоскостях, перпендикулярных оси скамьи, а их центры находиться на одной оси;

- закрепить неподвижно тележку с лампой накаливания светоизмерительной;

- вывести лампу накаливания светоизмерительную на рабочий режим;

- отодвинуть столик с изделием на расстояние R, соответствующее требуемому значению освещенности E или яркости L от нити лампы накаливания светоизмерительной с учетом ослабителя. Требуемое значение освещенности определяют по формуле:

$$E = \frac{\beta * I}{R^2}, \quad (3)$$

где: E – освещенность, лк,

I – сила света лампы накаливания светоизмерительной, кд,

R – расстояние между лампой накаливания светоизмерительной и активной областью щупа, м,

$\beta$  - коэффициент пропускания ослабителя;

Требуемое значение яркости определить по формуле:

$$L = \frac{\beta * E}{\pi * \Omega_0}, \quad (4)$$

где: L – яркость, кд/м<sup>2</sup>,

E – освещенность создаваемая лампой накаливания светоизмерительной на заданном расстоянии, лк,

$\Omega_0$  – телесный угол, ср.,

$\beta$  - коэффициент пропускания ослабителя;

- закрепить неподвижно тележку со столиком и ослабитель;

- регистрировать показания прибора N;

- измерения проводить для трех ламп накаливания светоизмерительных.

N ср определить по формуле 5:

$$N_{cp} = \frac{N1 + N2 + N3}{3}, \quad (5)$$

где: N1, N2, N3 - показания прибора для трех ламп накаливания светоизмерительных.

- рассчитать погрешность градуировки для освещенности  $f_2$ , %, по формуле 6:

$$f_2 = \frac{E - N_{cp}}{E} \cdot 100\%, \quad (6)$$

где: E – действительное значение освещенности (определенное по формуле (3)).

- рассчитать погрешность градуировки для яркости  $f_3$ , %, по формуле 7:

$$f_3 = \frac{L - N_{cp}}{L} \cdot 100\%, \quad (7)$$

где: L – действительное значение яркости (определенное по формуле (4)).

Значение погрешности градуировки прибора в диапазоне 0,1 - 20 кд/м<sup>2</sup> / 0,3 – 60 лк должна находиться в пределах  $\pm 7\%$  (для щупа 1).

Значение погрешности градуировки прибора в диапазоне 10 - 2000 кд/м<sup>2</sup> / 30 – 6000 лк должна находиться в пределах  $\pm 7\%$  (для щупа 2).

8.6 Проверка пределов основной относительной погрешности измерений прибора.

Пределы основной относительной погрешности измерений определить по формуле 8:

$$\Delta = 1,1 * \sqrt{f_1^2 + f^2}, \quad (8)$$

где: f – погрешность градуировки  $f_2$  для освещенности или  $f_3$  для яркости;

$f_1$  - погрешность, вызванная отклонением относительной спектральной характеристики прибора от относительной спектральной световой эффективности.

Пределы основной относительной погрешности прибора в диапазоне:

- 0,1 - 20 кд/м<sup>2</sup> / 0,3 – 60 лк должны находиться в пределах  $\pm 8\%$  (для щупа 1).

- 10 - 2000 кд/м<sup>2</sup> / 30–6000 лк должны находиться в пределах  $\pm 8\%$  (для щупа 2).

## 9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

9.1 При проведении поверки ведутся протоколы измерений произвольной формы.

9.2 Положительные результаты поверки оформляются выдачей свидетельства о поверке установленной формы.

9.3 При отрицательных результатах поверки выдается извещение о непригодности.

Начальник отдела ГЦИ СИ «Воентест»  
32 ГНИИИ МО РФ



А.Н. Щипунов

Младший научный сотрудник  
ГЦИ СИ «Воентест» 32 ГНИИИ МО РФ



А.П. Шкуркин