

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель директора
ФГУП «ВНИИОФИ»



Н.П. Муравская
«12» марта 2015 г


Государственная система обеспечения единства измерений

Спектрорадиометры CS-2000, CS-2000A

**Методика поверки
МП 032.М4-15**

н.р. 61892-15

Главный метролог
ФГУП «ВНИИОФИ»


С.Н.Негода
«12» марта 2015

Москва
2015 г

1 ВВЕДЕНИЕ

Настоящая методика распространяется на Спектрорадиометры CS-2000, CS-2000А (далее по тексту - спектрорадиометры), предназначенные для измерений яркости и цветовых характеристик дисплеев, мониторов, световых табло, источников света (светодиодов и ламп накаливания), и устанавливает операции при проведении их первичной и периодической поверок.

Интервал между периодическими поверками - 1 год.

2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

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

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта настоящей методики	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр	7.1	Да	Да
Опробование	7.2	Да	Да
Оценка защиты и идентификация программного обеспечения спектрорадиометров	7.3	Да	Да
Определение метрологических характеристик	7.4		
Определение диапазона измерения яркости	7.4.1	Да	Да
Определение относительной погрешности измерения яркости	7.4.2	Да	Да
Определение диапазона измерения силы света *	7.4.3	Да	Да
Определение относительной погрешности измерения силы света *	7.4.4	Да	Да
Определение диапазона измерения освещенности **	7.4.5	Да	Да
Определение относительной погрешности измерения освещенности **	7.4.6	Да	Да
Определение диапазона измерения светового потока ***	7.4.7	Да	Да
Определение относительной погрешности измерения	7.4.8	Да	Да

светового потока ***			
Определение диапазона измерения координат цветности	7.4.9	Да	Да
Определение абсолютной погрешности измерений координат цветности	7.4.10	Да	Да
* - проводится, если в комплект поставки входит насадка А0ЕЗ-906			
** - проводится, если в комплект поставки входит насадка А0ЕЗ-904			
*** - проводится, если в комплект поставки входит насадка А0ЕЗ-905			

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

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

3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

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

Таблица 2

Номер пункта методики	Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки; обозначение НД, регламентирующего метрологические и основные технические характеристики средства поверки	Основные технические и (или) метрологические характеристики
7.2, 7.4.1 - 7.4.2	Источник яркости из состава Вторичного эталона единиц силы света и освещенности непрерывного излучения ВЭТ 5-1-2009.	Диапазон измерения яркости 100 – 10000 кд/м ² ; пределы допускаемой относительной погрешности измерений яркости $\pm 0,5 \cdot 10^{-2}$
7.4.1 - 7.4.2	Нейтральный светофильтр НС-10 из состава Вторичного эталона единиц координат цвета и координат цветности ВЭТ 81-1-2003.	Спектральный диапазон 380 — 780 нм Коэффициент ослабления 100
7.4.3 - 7.4.8	Государственный первичный специальный эталон единицы силы света малых уровней в диапазоне 10^{-6} – 10 кд ГЭТ 214-2014.	Диапазон измерений силы света 10^{-6} – 10 кд; Диапазон измерений освещенности 10^{-6} – 10 лк; Диапазон измерений яркости 10^{-4} – 100 кд/м ² СКО результата измерений силы света, освещенности и яркости S_0

		от $0,41 \cdot 10^{-2}$ до $0,59 \cdot 10^{-2}$ в зависимости от диапазона.
7.4.3 - 7.4.8	Вторичный эталон единиц силы света и освещенности непрерывного излучения ВЭТ 5-1-2009	Диапазон измерений силы света 1 - 500 кд; Диапазон измерений освещенности: 1 - 1000 лк; СКО результатов сличения с государственным первичным эталоном ГЭТ 5-2012 $S=0,3 \cdot 10^{-2}$.
7.4.6 - 7.4.7	Осветитель эталонный телецентрический "ЭТО-2" из состава Вторичного эталона единиц силы света и освещенности непрерывного излучения ВЭТ 5-1-2009	Диапазон измерений освещенности 1 - 10^5 лк; Пределы допускаемой относительной погрешности измерений освещенности: $\pm 0,5 \%$
7.4.9 - 7.4.10	Набор полупроводниковых излучателей из состава вторичного эталона единиц координат цвета и координат цветности ВЭТ 81-1-2003	Диапазон измерения координат цветности: $x=0,0039 - 0,7347$ $y=0,0048 - 0,8338$ Абсолютные погрешности $S_x=0,0007$; $S_y=0,0007$

3.2 Средства поверки, указанные в таблице 2, должны быть поверены и аттестованы в установленном порядке. Допускается также применение других средств, не приведенных в таблице 2, но обеспечивающих определение (контроль) метрологических характеристик поверяемых приборов с требуемой точностью.

4 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЯ И ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ И ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

4.1 К работе со спектрорадиометрами допускаются лица, изучившие настоящую методику и Руководство по эксплуатации спектрорадиометров и средств поверки, имеющие квалификационную группу не ниже III в соответствии с правилами по охране труда и эксплуатации электроустановок, указанных в приложении к приказу Министерства труда и социальной защиты РФ от 24.07.13 № 328Н.

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

4.3 При выполнении поверки должны соблюдаться требования, указанные в «Правилах техники безопасности при эксплуатации электроустановок

потребителей», утвержденных Госэнергонадзором, а также требования руководства по эксплуатации спектрорадиометров.

4.4 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.

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

5 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

5.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

– температура окружающей среды, °С	5 - 30
– относительная влажность воздуха, %, не более	80
– атмосферное давление, кПа	100 ± 4
– электропитание от адаптера переменного тока	
– напряжение, В	100 – 240
– частота, Гц	50 – 60

5.2 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 (особенно бензина и разбавителя), способных вызвать коррозию краски.

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

5.4 В помещении должны отсутствовать механические вибрации. Частота возмущающих вибраций, действующих на спектрорадиометр, не должна быть более 30 Гц, амплитуда скорости колебаний не должна превышать 0,06 мм/с. Если показатели вибрации в помещении превышают указанные значения, спектрорадиометры должны быть установлены на виброизолирующем фундаменте.

5.5 Рядом с прибором не должно быть источников тепла, таких как газовая горелка, электронагреватель, печь и т.п. Допускаемый перепад температуры воздуха в течение суток – не более 2 °С.

6 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

6.1. Перед началом работы со спектрорадиометрами необходимо внимательно изучить Руководство по эксплуатации, а также ознакомиться с правилами подключения приборов.

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

6.3 Убедитесь, что выключатель прибора стоит в положении OFF (выключено). Подключите спектрорадиометр к источнику питания с помощью адаптера переменного тока.

6.4 Если линзы спектрорадиометра загрязнены, удалите грязь грушей или сжатым воздухом и слегка вытрите тканью для протирки линз, если это необходимо.

7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

7.1 Внешний осмотр.

7.1.1 При внешнем осмотре должно быть установлено:

- соответствие комплектности и маркировки спектрорадиометров Руководству по эксплуатации и нормативно-технической документации.
 - отсутствие механических повреждений, влияющих на работу спектрорадиометров;
 - наличие и прочность органов управления и коммутации, четкость фиксации их положения;
 - чистота гнезд и разъемов.
- 7.1.2 Спектрорадиометры считаются прошедшими операцию поверки, если корпус, внешние элементы, органы управления не повреждены, отсутствуют механические повреждения и ослабления элементов конструкции, маркировка соответствует требованиям НТД, а комплектность – комплектности, приведенной в таблице 3.

Таблица 3

Наименование	Количество, шт.
Спектрорадиометры CS-2000, CS-2000A	1
Крышка на объектив	1
Насадка А0ЕЗ-904*	1
Насадка А0ЕЗ-905*	1
Насадка А0ЕЗ-906*	1
Адаптер переменного тока АС А-312	1
USB-кабель CS-A32	1
Диск с ПО для обработки данных измерений на компьютере	1
Руководство по эксплуатации	1
Методика поверки	1
*по требованию заказчика	

7.2 Опробование

7.2.1 Выбрать угол измерений (1° , $0,2^\circ$ или $0,1^\circ$) вращением селектора угла измерения. В соответствии с размером объекта и расстоянием выбрать необходимую апертуру.

7.2.2 Направьте прибор на источник яркости из состава вторичного эталона ВЭТ 5-1-2003. Настройте диоптрии вращением юстировочного кольца диоптрий. Убедитесь, что апертура (чёрное кольцо, ограничивающее измеряемую область) ясно видна, если рассматривать объект через видоискатель.

7.2.3 Убедитесь, что объект внутри апертуры ясно виден, если его рассматривать через видоискатель. Внутри апертуры должна располагаться только измеряемая область измеряемого объекта.

7.2.4 Если на экране высвечено **MENU** или **MEMORY**, нажмите клавишу **ESC**, чтобы переключиться на экран **MEAS** (Измеряемые величины).

7.2.5 Нажать кнопку измерений.

7.2.6 Спектрорадиометры считаются прошедшими операцию поверки, если включение приборов прошло успешно и при измерении источник яркости из состава вторичного эталона ВЭТ 5-1-2003 на дисплей выводится значение яркости.

7.3 Оценка защиты и идентификация программного обеспечения спектрорадиометров

7.3.1 Проверяют соответствие заявленных идентификационных данных программного обеспечения: наименование программного обеспечения, идентификационное наименование программного обеспечения, номер версии программного обеспечения.

7.3.2 Проводят проверку уровня защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений (уровни низкий, средний или высокий).

7.3.3 Проводят оценку влияния программного обеспечения на метрологические характеристики спектрорадиометров.

7.3.4 Спектрорадиометры признаются прошедшими поверку, если уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «средний» согласно Р 50.2.077-2014, а идентификационные данные программного обеспечения соответствуют значениям, приведенным в таблице 4.

Таблица 4

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	CS-S10w Professional
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.60 и выше
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	-
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	-

7.4 Определение метрологических характеристик

7.4.1 Определение диапазона измерения яркости.

7.4.1.1 Выбор режима скорости измерений

Нажать клавишу **MENU**, когда на экране высвечено **MEAS**:

Чтобы выбрать **MEAS**, нажимайте клавиши **▲** или **▼**, нажмите **ENTER**.

Появится экран **MENU – MEAS** (см. рисунок 1):

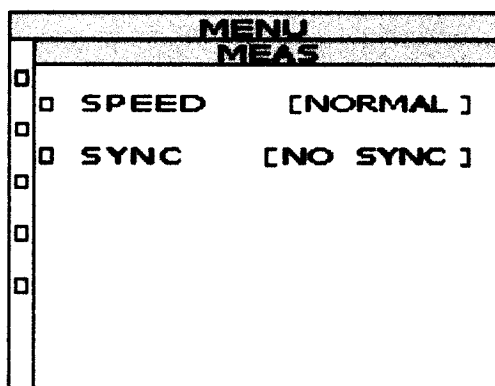


Рисунок 1

Выбрать **SPEED**, нажимая клавиши ▲ или ▼ , нажать **ENTER**.
 Появится экран **MENU - MEAS - SPEED MODE** (см. рисунок 2):

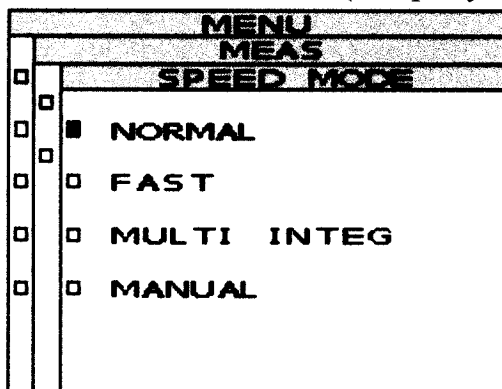


Рисунок 2

Выбрать **MULTI INTEG**, нажимая клавиши ▲ или ▼ , нажать **ENTER**.
 Появится экран **MENU - MEAS - SPEED MODE - MULTI INTEG**. Этот экран используется для выбора времени измерения (см. рисунок 3).

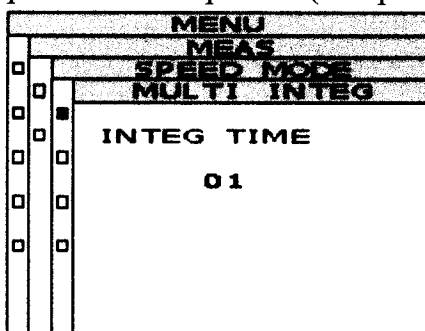


Рисунок 3

Выбрать клавишами ▲ или ▼ значение времени измерения и нажать **ENTER**.

Затем нажать клавишу **ESC**. На экране появится картинка **MEAS** (см. рисунок 4):

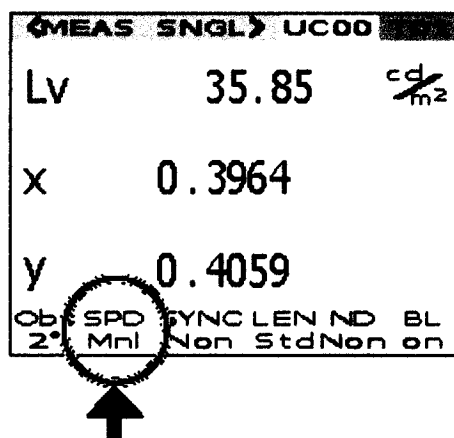


Рисунок 4

7.4.1.2 Выбор измеряемой величины (цветового пространства).

На экране **MEAS** нажимайте клавишу **COLOR MODE** до тех пор, пока не высветится требуемое цветовое пространство.

Для измерения яркости нужно выбрать одно из следующих цветовых пространств: $L_v x y \rightarrow L_v u' v' \rightarrow L_v T \Delta uv$.

7.4.1.3 Установить эталонный источник яркости и столик с прибором на фотометрическую скамью. Эталонный источник яркости и окуляр спектрорадиометра должны находиться в вертикальных плоскостях, перпендикулярных оси скамьи, а их центры находиться на одной оси.

7.4.1.4 Закрепить неподвижно эталонный источник яркости на фотометрической скамье. Вывести эталонный источник яркости на рабочий режим.

7.4.1.5 Установить требуемое значение яркости эталонного источника яркости.

7.4.1.6 Нацелить спектрорадиометр на эталонный источник яркости и поворачивать фокусирующее кольцо до тех пор, пока изображение не будет четким.

7.4.1.7 Выбрать угол измерений 1° . Нажать кнопку измерений на приборе. Снять показания спектрорадиометра. Выполнить пятикратные прямые измерения яркости для эталонного источника яркости.

7.4.1.8 На эталонный источник яркости установить нейтральный светофильтр НС-10 и повторить пункты 7.4.1.5 – 7.4.1.7.

7.4.1.9 Повторить пункты 7.4.1.5 – 7.4.1.8 для углов измерений $0,2^\circ$ и $0,1^\circ$.

7.4.1.10 Спектрорадиометры считаются прошедшими операцию поверки, если диапазон измерений яркости составляет $1 - 10000 \text{ кд/м}^2$ при углах измерений $0,2^\circ$ и $0,1^\circ$ и $1 - 5000 \text{ кд/м}^2$ при угле измерения 1° .

7.4.2 Определение относительной погрешности измерения яркости.

7.4.2.1 Обработку результатов наблюдений и определение относительной погрешности измерения яркости проводят в соответствии с требованиями ГОСТ Р 8.736-2011 при доверительной вероятности 0,95 и числе измерений $n=5$. За результат измерения яркости принимают среднее арифметическое результатов наблюдений, рассчитанное по формуле (1):

$$\tilde{L}_k = \frac{1}{5} \sum L_{ki} \quad (1)$$

где L – яркость, измеренная прибором,
 i – номер наблюдения,
 k – номер источника.

7.4.2.2 Допускаемая относительная погрешность измерения яркости определяется по формуле (2):

$$\Theta_L = \pm |S + \delta_{np}|; \quad (2)$$

где S – погрешность, обусловленная погрешностью эталонного источника яркости ($S=0,5 \cdot 10^{-2}$)

δ_{np} - погрешность вносимая прибором, которая рассчитывается по формуле (3):

$$\delta_{np} = \left| \frac{L_k - L_3}{L_3} \right| \cdot 100 \quad (3)$$

где L_3 – яркость, создаваемая эталонным источником.

7.4.2.3 Спектрорадиометры считаются прошедшими операцию поверки, если относительная погрешность измерения яркости не превышает $\pm 2\%$.

7.4.3 Определение диапазона измерения силы света

7.4.3.1 Определение диапазона измерений силы проводят на Государственном первичном специальном эталоне единицы силы света малых уровней в диапазоне 10^{-6} – 10 кд ГЭТ 214-2014 и на Вторичном эталоне единиц силы света и освещенности непрерывного излучения ВЭТ 5-1-2009.

7.4.3.1.1 Установить на спектрорадиометр насадку А0ЕЗ-906 для измерений силы света.

7.4.3.1.2 Установить спектрорадиометр на одной оптической оси с источником силы света малых уровней из состава ГЭТ 214-2014. Спектрорадиометр освещают в направлении, перпендикулярном к его приемной поверхности, на расстоянии от источника силы света малых уровней не менее чем 1 м. Измеряют значение силы света с помощью спектрорадиометра.

7.4.3.1.3 Установить спектрорадиометр на одной оптической оси с источником излучения из состава ВЭТ 5-1-2009. Провести измерения силы света от эталонных светоизмерительных ламп накаливания.

7.4.3.1.4 Повторить пункты 7.4.3.1.2 - 7.4.3.1.3 для каждого источника света малых уровней из состава ГЭТ 214-2014.

7.4.3.1.5 Повторить пункты 7.4.3.1.2 - 7.4.3.1.3 для каждой светоизмерительной лампы накаливания из состава ВЭТ 5-1-2009.

7.4.3.2 Спектрорадиометры считаются прошедшими операцию поверки, если диапазон измерений силы света составляет от 0,0002 до 400 кд.

7.4.4 Определение относительной погрешности измерения силы света

7.4.4.1 Обработку результатов наблюдений и определение относительной погрешности измерений силы света проводят в соответствии с требованиями ГОСТ Р 8.736-2011 при доверительной вероятности 0,95 и числе измерений $n=5$. За результат измерения силы света принимают среднее арифметическое результатов наблюдений, рассчитанное по формуле (4):

$$\tilde{I}_k = \frac{1}{5} \sum I_{ki} \quad (4)$$

где I – сила света, измеренная прибором,
 i – номер наблюдения,
 k — номер источника излучения.

7.4.4.2 Допускаемая относительная погрешность измерения силы света определяется по формуле (5):

$$\Theta_L = \pm |S + \delta_{np}|; \quad (5)$$

где S – погрешность, обусловленная погрешностью эталонного источника излучения;

δ_{np} - погрешность вносимая прибором, которая рассчитывается по формуле (6):

$$\delta_{np} = \frac{I_k - I_3}{I_3} \cdot 100 \quad (6)$$

где I_3 – сила света, создаваемая эталонным источником излучения.

7.4.4.3 Спектрорадиометры считаются прошедшими операцию поверки, если относительная погрешность измерения силы света не превышает $\pm 3\%$.

7.4.5 Определение диапазона измерения освещенности

7.4.5.1 Определение диапазона измерений освещенности проводят на Государственном первичном специальном эталоне единицы силы света малых уровней в диапазоне $10^{-6} - 10$ кд ГЭТ 214-2014 и на Вторичном эталоне единиц силы света и освещенности непрерывного излучения ВЭТ 5-1-2009, в том числе с использованием осветителя эталонного телецентрического "ЭТО-2".

7.4.5.1.1 Установить на спектрорадиометр насадку А0ЕЗ-904 для измерений освещенности.

7.4.5.1.2 Установить спектрорадиометр на одной оптической оси с источником силы света малых уровней из состава ГЭТ 214-2014. Спектрорадиометр освещают в направлении, перпендикулярном к его приемной поверхности, на расстоянии от источника силы света малых уровней не менее чем 1 м. Измерить значение освещенности с помощью спектрорадиометра.

7.4.5.1.3 Установить спектрорадиометр на одной оптической оси с источником излучения из состава ВЭТ 5-1-2009. Поочередно провести измерения освещенности от эталонных светоизмерительных ламп накаливания и эталонного телецентрического осветителя "ЭТО-2".

7.4.5.1.4 Повторить пункты 7.4.5.1.2 - 7.4.5.1.3 для каждого источника света малых уровней из состава ГЭТ 214-2014.

7.4.5.1.5 Повторить пункты 7.4.5.1.2 - 7.4.5.1.3 для каждой светоизмерительной лампы накаливания из состава ВЭТ 5-1-2009.

7.4.5.1.6 Повторить пункты 7.4.5.1.2 - 7.4.5.1.3 для всего диапазона телецентрического осветителя "ЭТО-2" из состава ВЭТ 5-1-2009.

7.4.5.2 Спектрорадиометры считаются прошедшими операцию поверки, если диапазон измерений освещенности составляет от 0,051 до 100000 лк.

7.4.6 Определение относительной погрешности измерения освещенности

7.4.6.1 Обработку результатов наблюдений и определение относительной погрешности измерения освещенности проводят в соответствии с требованиями ГОСТ Р 8.736-2011 при доверительной вероятности 0,95 и числе измерений $n=5$. За результат измерения освещенности принимают среднее арифметическое результатов наблюдений, рассчитанное по формуле (7):

$$\tilde{E}_k = \frac{1}{5} \sum E_{ki} \quad (7)$$

где E – освещенность, измеренная прибором,

i – номер наблюдения,

k — номер источника излучения.

7.4.6.2 Допускаемая относительная погрешность измерения освещенности определяется по формуле (8):

$$\Theta_L = \pm |S + \delta_{np}|; \quad (8)$$

где S – погрешность, обусловленная погрешностью эталонного источника излучения;

δ_{np} - погрешность вносимая прибором, которая рассчитывается по формуле (9):

$$\delta_{np} = \frac{E_k - E_s}{E_s} \cdot 100 \quad (9)$$

где E_s – освещенность, создаваемая эталонным источником излучения.

7.4.6.3 Спектрорадиометры считаются прошедшими операцию поверки, если относительная погрешность измерения освещенности не превышает $\pm 3\%$.

7.4.7 Определение диапазона измерения светового потока

7.4.7.1 Определение диапазона измерений светового потока проводят на Государственном первичном специальном эталоне единицы силы света малых уровней в диапазоне 10^{-6} – 10 кд ГЭТ 214-2014.

7.4.7.1.1 Установить на спектрорадиометр насадку А0Е3-905 для измерений светового потока.

7.4.7.2 Установить спектрорадиометр на одной оптической оси с источником силы света малых уровней из состава ГЭТ 214-2014.

Спектрорадиометр освещают в направлении, перпендикулярном к его приемной поверхности, на расстоянии от источника силы света малых уровней не менее чем 1 м. Измерить значение светового потока с помощью спектрорадиометра.

7.4.7.3 Повторить пункт 7.4.7.2 для каждого источника силы света малых уровней.

7.4.7.2 Спектрорадиометры считаются прошедшими операцию поверки, если диапазон измерений светового потока составляет от 0,0002 до 110 лм.

7.4.8 Определение относительной погрешности измерения светового потока

7.4.8.1 Обработку результатов наблюдений и определение относительной погрешности измерения светового потока проводят в соответствии с требованиями ГОСТ Р 8.736-2011 при доверительной вероятности 0,95 и числе измерений $n=5$. За результат измерения светового потока принимают среднее арифметическое результатов наблюдений, рассчитанное по формуле (10):

$$\tilde{\Phi}_k = \frac{1}{5} \sum \Phi_{ki} \quad (10)$$

где Φ – световой поток, измеренный прибором,

i – номер наблюдения,

k — номер источника излучения.

7.4.8.2 Допускаемая относительная погрешность измерения светового потока определяется по формуле (11):

$$\Theta_L = \pm |S + \delta_{np}|; \quad (11)$$

где S – погрешность, обусловленная погрешностью эталонного источника излучения;

δ_{np} - погрешность вносимая прибором, которая рассчитывается по формуле (12):

$$\delta_{np} = \frac{\Phi_k - \Phi_э}{\Phi_э} \cdot 100 \quad (12)$$

где $\Phi_э$ – световой поток, создаваемый эталонным источником излучения.

7.4.8.3 Спектрорадиометры считаются прошедшими операцию поверки, если относительная погрешность измерения светового потока не превышает $\pm 3\%$.

7.4.9 Определение диапазона измерения координат цветности

7.4.9.1 Установить источник света из набора полупроводниковых излучателей из состава Вторичного эталона единиц координат цвета и координат цветности ВЭТ 81-1-2003 и столик со спектрорадиометром на фотометрическую скамью.

7.4.9.2 Выбрать цветовое пространство L_v ху согласно п. 7.4.1.2.

7.4.9.3 Выполнить прямые измерения координат цветности не менее пяти раз.

7.4.9.4 Повторить пп. 7.4.9.2-7.4.9.3 для каждого полупроводникового излучателя из состава Вторичного эталона единиц координат цвета и координат цветности ВЭТ 81-1-2003.

7.4.9.5 Спектрорадиометры считаются прошедшими операцию поверки, если диапазон измерений координат цветности составляет $x=0,0039 - 0,7347$, $y=0,0048 - 0,8338$.

7.4.10 Определение абсолютной погрешности измерений координат цветности

7.4.10.1 Обработку результатов наблюдений и определение абсолютной погрешности измерений проводят в соответствии с требованиями ГОСТ Р 8.736-2011 при доверительной вероятности 0,95 и числе измерений $n=5$. За результат измерения координат цветности принимают среднее арифметическое результатов наблюдений, рассчитанное по формуле (13):

$$\tilde{B}_k = \frac{1}{5} \sum B_{ki}; \quad (13)$$

где B – координаты цветности, измеренные прибором,
 i – номер наблюдения,
 k — номер источника.

7.4.10.2 Граница неисключенной систематической погрешности спектрорадиометра при измерении координат цветности определяется по формуле (14):

$$\Theta_B = \pm |S + \Theta_{пр.цв.}|; \quad (14)$$

где S – погрешность, обусловленная погрешностью эталонных источников ($S=0,2\%$)

$\Theta_{пр.цв.}$ – абсолютная погрешность, вносимая прибором при измерении координат цветности, которая рассчитывается по формуле (15):

$$\Theta_{пр.цв.} = |B_k - B_э|; \quad (15)$$

где $B_э$ - эталонное значение координат цветности эталонных источников.

7.4.10.3 Спектрорадиометры считаются прошедшими операцию поверки, если абсолютная погрешность измерения координат цветности не превышает $\Delta x = \Delta y = \pm 0,003$ для CS-2000 и $\Delta x = \Delta y = \pm 0,002$ для CS-2000A.

8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

8.1 Спектрорадиометры, прошедшие поверку с положительным результатом, признаются годным и допускаются к применению. На них выдаётся свидетельство о поверке установленной формы с указанием полученных по п.п. 7.4.1 - 7.4.10 фактических значений метрологических характеристик спектрорадиометров и (или) наносят отпечаток поверительного клейма согласно

ПР 50.2.006-94 «ГСИ. Поверка средств измерений. Организация и порядок проведения», и спектрорадиометр допускают к эксплуатации.

8.2 Спектрорадиометры, прошедшие поверку с отрицательным результатом, признаются непригодными, не допускается к применению и на них выдается извещение о непригодности с указанием причин. Свидетельство о предыдущей поверке и (или) оттиск поверительного клейма аннулируют и выписывают «Извещение о непригодности» с указанием причин в соответствии с требованиями ПР 50.2.006-94.

Начальник отдела ФГУП «ВНИИОФИ»



А.В.Иванов

Начальник лаборатории подразделения М-4
ФГУП «ВНИИОФИ»



Т.Б. Горшкова

Инженер 1 категории подразделения М-4
ФГУП «ВНИИОФИ»



Н.Е. Бурдакина

Инженер ФГУП «ВНИИОФИ»



А. Н. Шобина

ПРОТОКОЛ

первичной / периодической поверки

от «_____» _____ 201__ года

Средство измерений: Спектрорадиометры CS-2000, CS-2000А

(Наименование СИ, тип (если в состав СИ входит несколько автономных блоков)

_____ то приводят их перечень (наименования) и типы с разделением знаком «косая дробь» /)

Зав. № _____ **№/№** _____

Заводские номера блоков

Принадлежащее _____

Наименование юридического лица, ИНН

Поверено в соответствии с методикой поверки № МП 032.М4-15 утвержденной ФГУП «ВНИИОФИ» «12» марта 2015г.

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, нормированных в методике поверки)

- температура окружающего воздуха, °С 5 - 30
- относительная влажность воздуха, %, не более 80
- атмосферное давление, кПа 100 ± 4

Получены результаты поверки метрологических характеристик:

Характеристика	Результат	Требования методики поверки

Рекомендации _____

Средство измерений признать пригодным (или непригодным) для применения

Исполнители: _____

_____ подписи, ФИО, должность