

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по инновациям

ФГУП «ВНИИОФИ»

И.С. Филимонов

«22» февраля 2019 г.



Государственная система обеспечения единства измерений

**Комплекс светобиологической безопасности
испытательный UVIS 3000**

**Методика поверки
МП 027.М4-19**

Главный метролог
ФГУП «ВНИИОФИ»

С.Н. Негода

«22» февраля 2019 г.

г. Москва
2019 г.

1 Введение

Настоящая методика распространяется комплекс светобиологической безопасности испытательный UVIS 3000 (далее – комплекс), предназначенный для измерений и оценки светобиологической безопасности ламп и ламповых систем, включая светильники, и устанавливает операции при проведении его первичной и периодической поверок.

Интервал между поверками 2 года.

2 Операции поверки

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

Таблица 1 – Операции поверки

№ п/п.	Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Обязательность выполнения операции при	
			первичной поверке	периодической поверке
1	Внешний осмотр	8.1	Да	Да
2	Опробование	8.2	Да	Да
3	Подтверждение соответствия программного обеспечения	8.3	Да	Да
4	Определение метрологических характеристик	8.4		
5	Определение диапазона измерений СПЭО в диапазоне длин волн от 250 до 1650 нм	8.4.1	Да	Да
6	Расчет пределов допускаемой относительной погрешности измерений СПЭО в диапазоне длин волн от 250 до 1650 нм	8.4.2	Да	Да
7	Определение диапазона измерений яркости	8.4.3	Да	Да
8	Расчет пределов допускаемой относительной погрешности измерений яркости	8.4.4	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 применяются средства поверки, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Средства поверки

Номер пункта методики	Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего метрологические и основные технические характеристики	Основные технические и (или) метрологические характеристики
8.3.1; 8.3.2	Вторичный эталон единиц спектральной плотности энергетической яркости, спектральной плотности силы излучения и спектральной плотности энергетической освещенности в диапазоне длин волн от 0,2 до 10,0 мкм по ГПС «Государственная поверочная схема для средств измерений спектральной плотности энергетической яркости, спектральной плотности силы излучения, спектральной плотности энергетической освещенности, силы излучения и энергетической освещенности в диапазоне длин волн от 0,2 до 25,0 мкм, спектральной плотности потока излучения в диапазоне длин волн от 0,25 до 2,5 мкм, энергетической освещенности и энергетической яркости монохроматического излучения в диапазоне длин волн от 0,45 до 1,6 мкм, спектральной плотности потока излучения возбуждения флуоресценции в диапазоне длин волн от 0,25 до 0,8 мкм и спектральной плотности потока излучения эмиссии флуоресценции в диапазоне длин волн от 0,25 до 0,85 мкм», утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29.12.2018 г. № 2815 (далее – ВЭТ СПЭО)	Диапазон измерений СПЭО от $1 \cdot 10^3$ до $2 \cdot 10^8$ Вт/м ³ . Среднее квадратическое отклонение результатов измерений СПЭО при сличении эталона с государственным первичным эталоном от 0,5 до 3,0 % в зависимости от длины волны.
8.3.3	Вторичный эталон единицы яркости по ГОСТ 8.023-2014 (далее – ВЭТ Я)	Диапазон измерений яркости: от 10^{-4} до 10^4 кд/м ² ; Среднее квадратическое отклонение результатов измерений единицы яркости при сличении эталона с государственным первичным эталоном $\pm 0,5$ %.

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

3.3 Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемого комплекса с требуемой точностью.

4 Требования к квалификации поверителей

К проведению поверки допускаются лица, изучившие настоящую методику и руководство по эксплуатации комплекса 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, прошедшие полный инструктаж по технике безопасности и прошедшие обучение на право проведения поверки по требуемым видам измерений.

5 Требования безопасности

5.1 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 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 комплекса.

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 Комплекс не оказывает опасных воздействий на окружающую среду и не требует 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 +30 |
| - относительная влажность воздуха, % | не более 85; |
| - атмосферное давление, кПа | от 84 до 107; |
| - напряжение питающей сети, В | от 198 до 242 |

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 (бензина и разбавителя), способных вызвать коррозию краски.

7 Подготовка к поверке

7.1 Перед началом работы с комплексом необходимо внимательно изучить его руководство по эксплуатации.

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

7.3 Открыть главные двери подвижной оперативной платформы, включить источник питания (общий) для включения всех приборов комплекса

8 Проведение поверки

8.1 Внешний осмотр

8.1.1 Поверку проводят визуально. Проверяют соответствие расположения надписей и обозначений требованиям технической документации; отсутствие механических повреждений на наружных поверхностях комплекса, влияющих на его работоспособность; чистоту гнезд, разъемов и клемм; состояние соединительных кабелей.

8.1.2 Комплекс считается прошедшим операцию поверки, если корпуса составных частей и соединительные кабели и разъемы не повреждены, отсутствуют механические повреждения элементов конструкции.

8.2 Опробование

8.2.1 Установить кварцевую галогенную лампу, откалиброванную на ВЭТ СПЭО, в комплекс.

8.2.2 Включить спектрорадиометр и источник питания лампы

8.2.3 Включить персональный компьютер и запустить программное обеспечение нажатием кнопок «start» → «Programs» → «EVERFINE» → «UVIS-3000_2.00.XXX». На мониторе появится главный экран управления комплексом (рисунок 1).

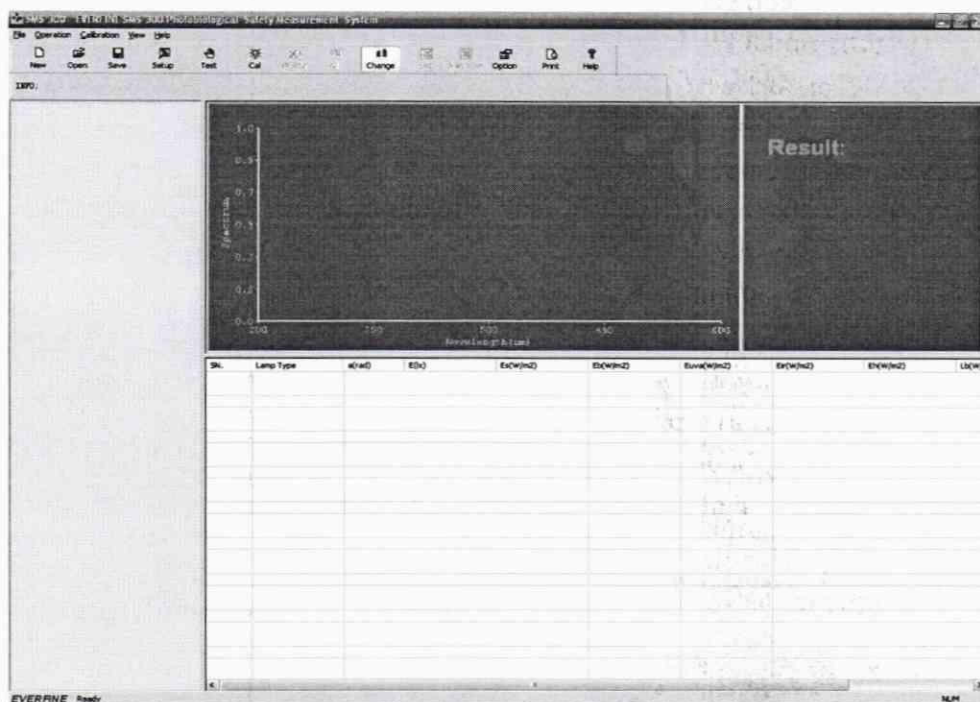



Рисунок 1 – Вид главного экрана

Провести измерения, нажав кнопку  Test.

8.2.4 Комплекс считается прошедшим операцию поверки, если включение всех его компонентов прошло успешно и все органы управления работают исправно, а на мониторе компьютера отображаются значения измеренных параметров.

8.3 Подтверждение соответствия программного обеспечения

8.3.1 Проверяют соответствие заявленных идентификационных данных программного обеспечения сведениям, приведенным в описании типа на комплекс.

Версия программного обеспечения отображается на экране монитора персонального компьютера при нажатии кнопок «Help» → «About» в окне справки.

8.3.2 Комплекс признается прошедшим операцию поверки, если идентификационные данные программного обеспечения соответствуют значениям, приведенным в таблице 3.

Таблица 3 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	UVIS-3000
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 2.00.XXX
Цифровой идентификатор ПО	-

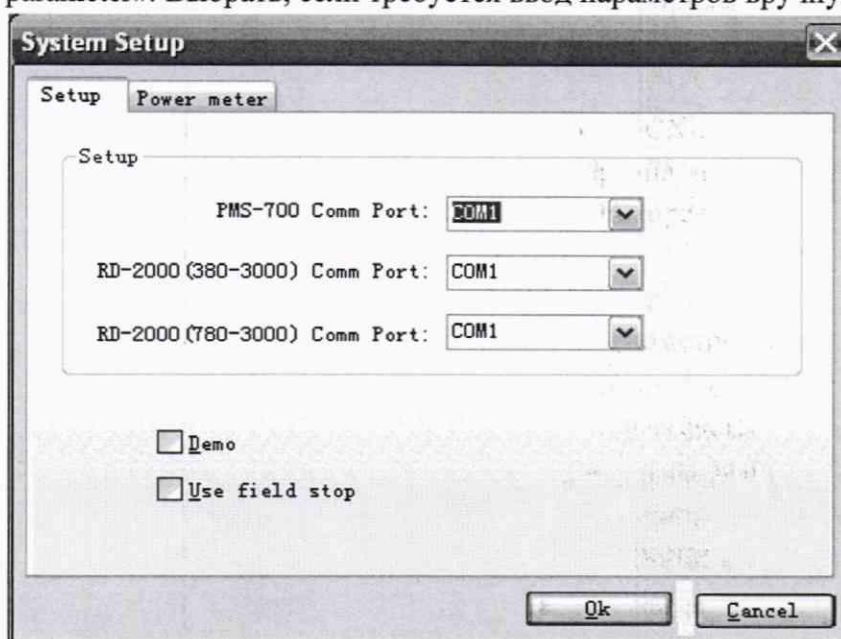
8.4 Определение метрологических характеристик

8.4.1 Определение диапазона измерений СПЭО в диапазоне длин волн от 250 до 1650 нм

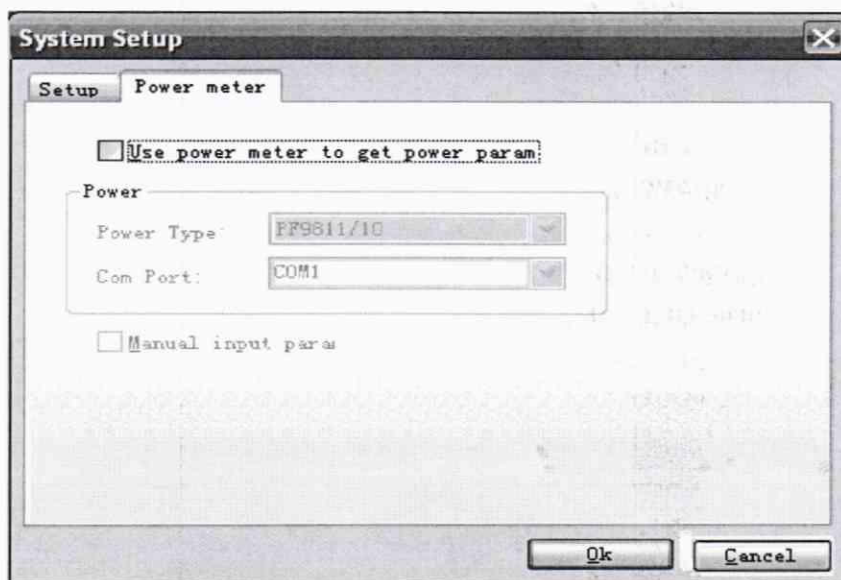
8.4.1.1 Проверить доступность приборов HAAS-2000 и CX-2K через общий интерфейс управления комплексом, например через оператор "Setup" на панели инструментов. Для этого нажать «System setup» подменю «Operation», на мониторе появится диалоговое окно настройки системы, представленное на рисунках 2 (а и б).

В диалоговом окне выбрать следующие опции:

- «Comm Port»: Выбрать правильную коммуникацию для радиометров комплекса: PMS-700 и RD-2000;
- «Use filed stop»: Выбрать, если нужно уменьшит рассеиваемый свет;
- «Power meter»: Выбрать тип и порт измерителя мощности из выпадающего списка для автоматического получения данных;
- «Manual input parameter»: Выбрать, если требуется ввод параметров вручную.



а)



б)

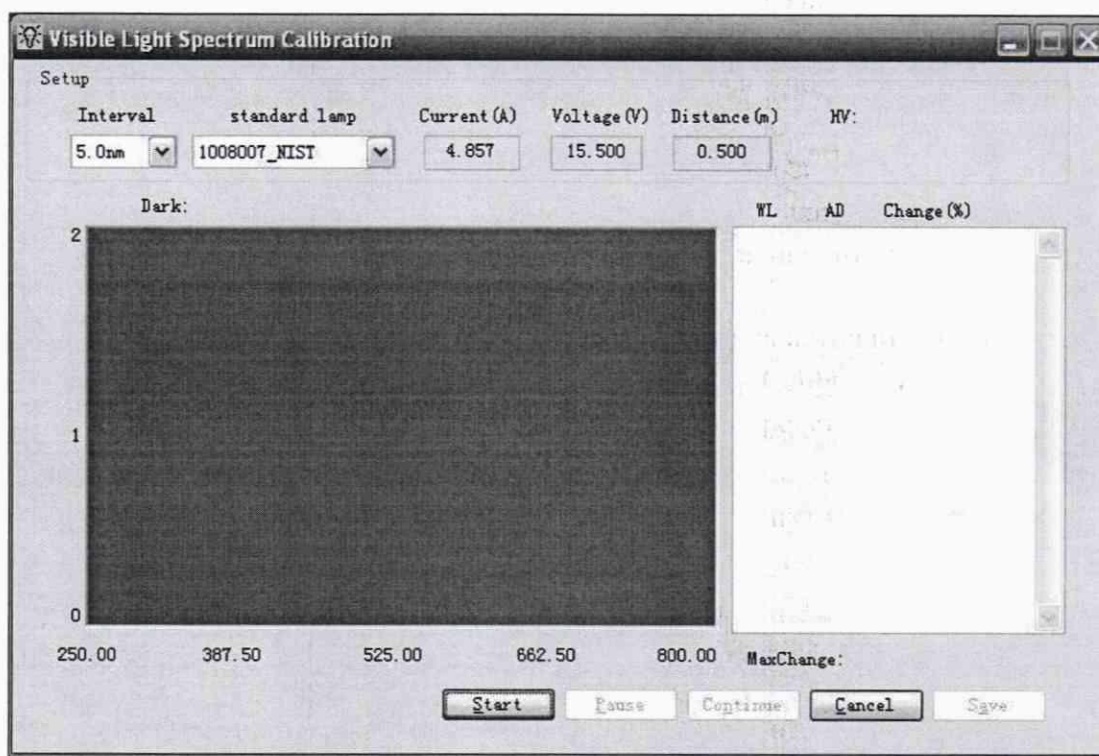
Рисунок 2 – Диалоговое окно настройки системы

8.4.1.2 Для измерения СПЭО в диапазоне длин волн от 250 до 1650 нм установить кварцевую галогенную лампу из состава ВЭТ СПЭО (далее – лампа) на подвижную платформу для исследования ламп из состава комплекса на расстоянии 500 мм от приёмной головки спектрорадиометра. Расстояние измерить с помощью нутрометра из состава эталона.

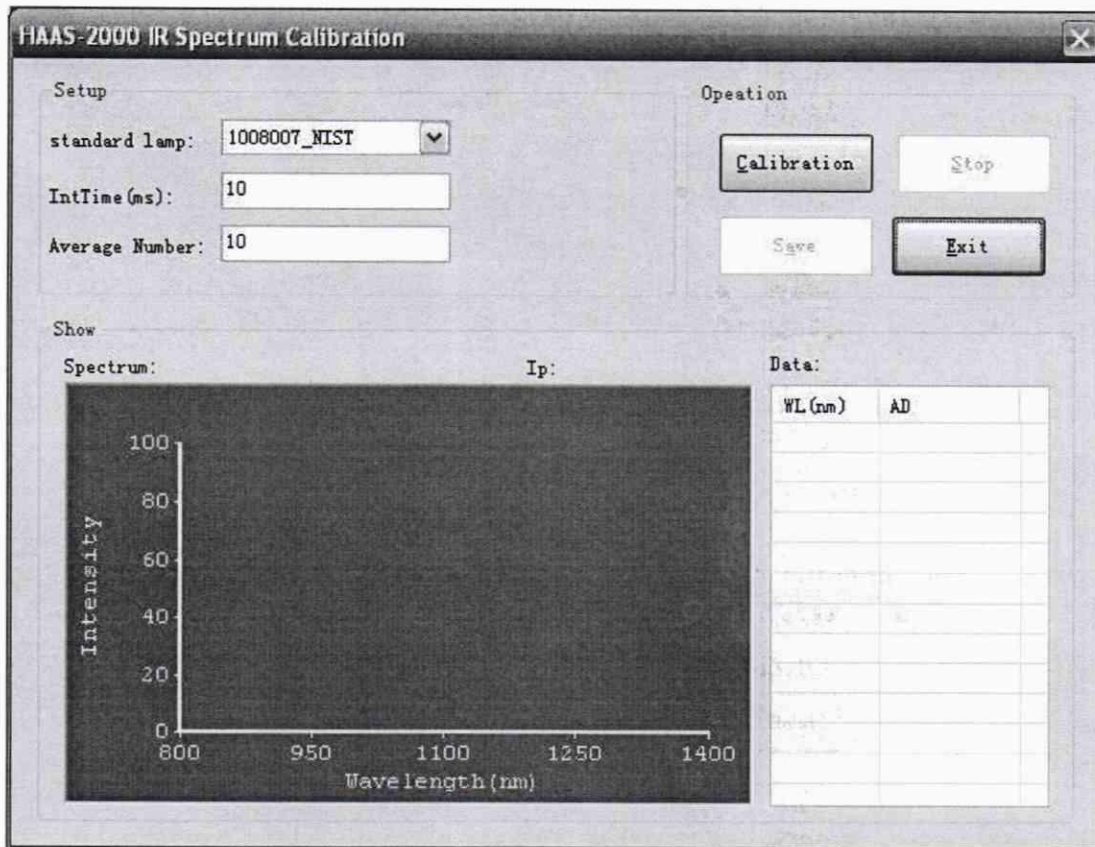
8.4.1.3 Провести юстировку лампы и приемной головки. Для этого установить на оптическую скамью юстировочный лазер и установить на место специальное юстировочное приспособление, являющееся неотъемлемой принадлежностью лампы. Приёмная поверхность головки и поверхность стекла юстировочного приспособления должны располагаться в плоскостях, перпендикулярных оптической оси. При этом оптическая ось должна проходить через центр приемной поверхности головки и перекрестие на стекле юстировочного приспособления. Проверить, что расстояние от эталонной лампы до приемной головки равно 500 мм.

8.4.1.4 Снять юстировочное приспособление. Включить источник питания лампы.

8.4.1.5 Открыть в главном меню вкладку «Calibration», затем открыть последовательно окно «Visible Light Spectrum Calibration», представленное на рисунке 3а, и окно «IR Spectrum Calibration», представленное на рисунке 3б.



a)



б)

Рисунок 3 – Окно спектральной калибровки

8.4.1.6 После выхода лампы на рабочий режим (не менее 15 минут после включения) нажать кнопку «start», чтобы начать процедуру измерений, занести паспортные фотометрические данные лампы в соответствующие окна калибровки, нажать «save» и «exit» для сохранения и выхода.

8.4.1.7 Комплекс считается прошедшим операцию поверки, если диапазон измерений СПЭО в диапазоне длин волн от 250 до 1650 нм составляет от $3 \cdot 10^4$ до $3 \cdot 10^7$ Вт/м³.

8.4.2 Расчет пределов допускаемой относительной погрешности измерений СПЭО в диапазоне длин волн от 250 до 1650 нм

8.4.2.1 За результат измерений СПЭО принимают среднее арифметическое результатов измерений, полученных согласно 4.9.6 на длинах волн 250, 300, 400, 500, 600, 800, 1000, 1200, 1400, 1500, 1650 нм, рассчитанное по формуле (1):

$$\bar{E}_\lambda(\lambda) = \frac{\sum_{i=1}^n E_{\lambda,i}(\lambda)}{n}, \quad (1)$$

где $E_{\lambda,i}(\lambda)$ – значения СПЭО, измеренные комплексом на длине волны λ , Вт/м³;

i – номер измерения;

n – количество измерений.

8.4.2.2 Относительную погрешность измерений СПЭО $\delta_{\text{СПЭО},i}(\lambda)$, %, вычисляют отдельно для каждой длины волны λ (250, 300, 400, 500, 600, 800, 1000, 1200, 1400, 1500, 1650 нм) по формуле (2):

$$\delta_{\text{СПЭО},i}(\lambda) = \frac{|\bar{E}_\lambda(\lambda) - E_{\lambda,\text{эт}}(\lambda)|}{E_{\lambda,\text{эт}}(\lambda)} \cdot 100 \% \quad (2)$$

где $\bar{E}_\lambda(\lambda)$ – средние значения СПЭО, рассчитанные по формуле (1), Вт/м³;

$E_{\lambda, \text{эт}}(\lambda)$ – значения СПЭО эталонной лампы на длине волны λ , указанные в сертификате калибровки, Вт/м³.

8.4.2.3 За относительную погрешность измерений СПЭО принимают максимальное значение $\delta_{\text{СПЭО}i}(\lambda)$, рассчитанное по формуле (1).

8.4.2.4 Комплекс признается прошедшим операцию поверки, если на всех длинах волн относительная погрешность измерений СПЭО не превышает $\pm 11\%$.

8.4.3 Определение диапазона измерений яркости

8.4.3.1 Установить источник яркости из состава ВЭТ Я, в держатель из состава комплекса на расстоянии не более 1 м от яркомера СХ-2К из состава комплекса. Перед источником яркости установить держатель для светофильтров.

8.4.3.2 Источник яркости и объектив яркомера должны находиться в вертикальных плоскостях, перпендикулярных оси комплекса, а их центры находиться на одной оси. Измерить расстояние от объектива яркомера до источника яркости.

8.4.3.3 Включить источник яркости (соответствует уровню яркости 20000 кд/м²).

8.4.3.4 Включить яркомер. Установить проекцию для яркомера по центру как показано на рисунке 4.

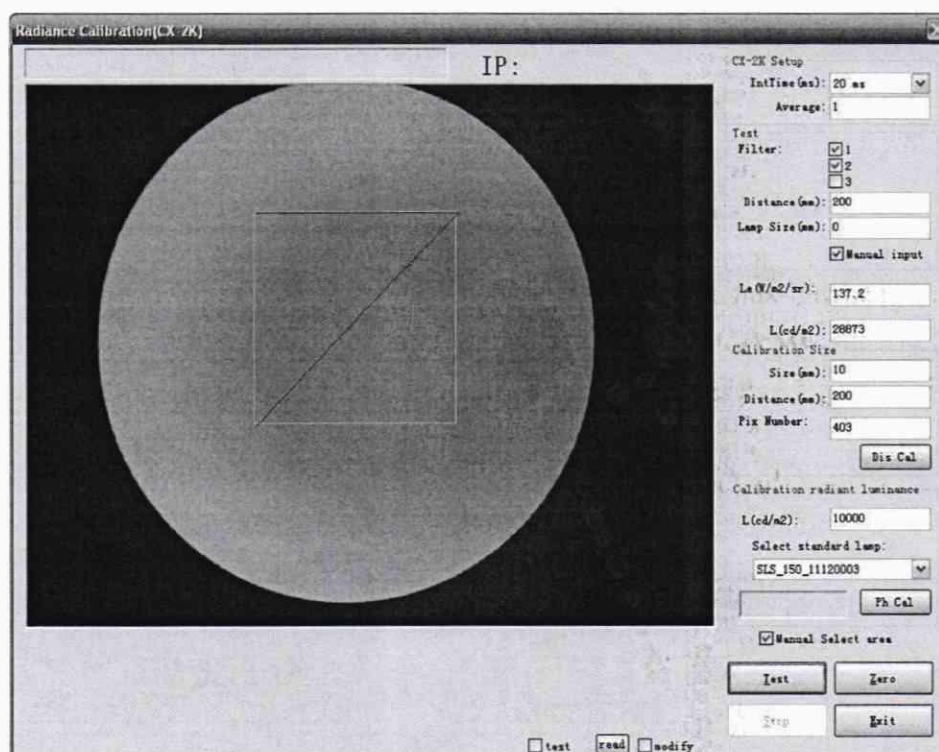


Рисунок 4 – Окно калибровки яркости

8.4.3.5 Выполнить пятикратные прямые измерения яркости.

8.4.3.6 Установить в держатель для светофильтров нейтральный светофильтр НС1 (соответствует уровню яркости 10000 кд/м²). Повторить пункты 8.4.3.4 и 8.4.3.5.

8.4.3.7 Убрать нейтральный светофильтр НС1. Установить в держатель для светофильтров нейтральные светофильтры НС7 и НС8 (соответствует уровню яркости 1000 кд/м²). Повторить пункты 8.4.3.4 и 8.4.3.5.

8.4.3.8 Убрать нейтральные светофильтры НС7 и НС8. Установить в держатель для светофильтров нейтральные светофильтры НС1 и НС10, (соответствует уровню яркости 10 кд/м²). Повторить пункты 8.4.3.4 и 8.4.3.5.

8.4.3.9 Комплекс считается прошедшим операцию поверки, если диапазон измерений яркости составляет от 10 до $2 \cdot 10^4$ кд/м².

8.4.4 Определение диапазона измерений и пределов допускаемой относительной погрешности измерений яркости

8.4.4.1 За результат измерений яркости принимают среднее арифметическое результатов измерений для каждого k -го значения уровня яркости, рассчитанное по формуле (3):

$$\bar{L}_k = \frac{1}{5} \sum L_{ki}, \quad (3)$$

где L – яркость, измеренная прибором, кд/м²,

i – номер измерения.

8.4.4.2 Относительную погрешность измерений яркости $\delta_{L,k}$, %, вычисляют для каждого k -го эталонного значения яркости по формуле (4):

$$\delta_{L,k} = \frac{|\bar{L}_k - L_{k,эт}|}{L_{k,эт}} \cdot 100 \%, \quad (4)$$

где $L_{k,эт}$ – k -е эталонное значение яркости, взятое из сертификата калибровки источника яркости, кд/м².

8.4.4.3 За относительную погрешность измерений яркости принимают максимальное значение $\delta_{L,k}$, рассчитанное по формуле (4).

8.4.4.4 Комплекс считается прошедшим операцию поверки, если пределы допускаемой относительной погрешности измерений яркости не превышают ± 5 %.

9 Оформление результатов поверки

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

9.2 Комплекс, прошедший поверку с положительным результатом, признается годным и допускается к применению. На него выдаётся свидетельство о поверке установленной формы с указанием полученных по п.п. 8.4.1 – 8.4.4 фактических значений метрологических характеристик комплекса и наносят знак поверки (место нанесения указано в описании типа) 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 Комплекс, прошедший поверку с отрицательным результатом, признается непригодным, не допускается к применению. Свидетельство о предыдущей поверке и знак поверки 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 ФГУП «ВНИИОФИ»

 Б.Б. Хлевной

Начальник лаборатории ФГУП «ВНИИОФИ»

 Е.А.Ивашин

Ведущий инженер ФГУП «ВНИИОФИ»

 Н.Е. Бурдакина

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(Обязательное)
К Методике поверки МП 027.М4-19
Комплекс светобиологической безопасности испытательный UVIS 3000

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

Средство измерений: Комплекс светобиологической безопасности испытательный UVIS 3000
наименование средства измерений, тип

Заводской номер M181843CJ7371116
заводской номер средства измерений

Принадлежащее _____
наименование юридического лица, ИНН

Поверено в соответствии с методикой поверки МП 027.М4-19 «ГСИ. Комплекс светобиологической безопасности испытательный UVIS 3000. Методика поверки», утвержденной ФГУП «ВНИИОФИ» 22 февраля 2019 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 _____
- напряжение питающей сети, В _____
- частота питающей сети, Гц _____

Внешний осмотр: _____

Проверка идентификации программного обеспечения:

Таблица А.1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	UVIS-3000
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 2.00.XXX
Цифровой идентификатор ПО	-

Опробование: _____

Получены результаты поверки метрологических характеристик:

Таблица А.2 - Метрологические характеристики

Характеристика	Результат	Требования методики поверки
Диапазон измерений спектральной плотности энергетической освещенности (СПЭО) в диапазоне длин волн от 250 до 1650 нм, Вт/м ³		$3 \cdot 10^4$ до $3 \cdot 10^7$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений СПЭО в диапазоне длин волн от 250 до 1650 нм, %		± 11
Диапазон измерений яркости, кд/м ²		от 10 до $1 \cdot 10^4$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений яркости, %		± 5

Рекомендации _____
средство измерений признать пригодным (или непригодным) к применению

Исполнители: _____
должность _____ подпись _____ фамилия, инициалы _____