

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по производству

ФГУП «ВНИИОФИ»

Р.А. Родин

«21» мая 2018 г.



Государственная система обеспечения единства измерений

Комплекс измерительный IS-1

Методика поверки
МП 038.М4-18

Главный метролог
ФГУП «ВНИИОФИ»

С.Н. Негода

«21» мая 2018 г.

Москва
2018 г

1 Введение

Настоящая методика распространяется на комплекс измерительный IS-1 (далее по тексту – комплекс), предназначенный для измерений спектральной плотности энергетической освещенности (далее по тексту – СПЭО), силы света, светового потока, координат цветности и коррелированной цветовой температуры, угла излучения и углов поворота источников света: ламп накаливания, разрядных и светодиодных ламп, светодиодных модулей, светодиодов и другого светотехнического оборудования (далее по тексту – ИС) 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

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Обязательность выполнения операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр	8.1	Да	Да
Опробование	8.2	Да	Да
Подтверждение соответствия программного обеспечения	8.3	Да	Да
Определение (контроль) метрологических характеристик	8.4		
Определение диапазонов измерений СПЭО в диапазоне длин волн от 360 до 830 нм, силы света, светового потока, угла излучения	8.4.1	Да	Да
Расчет относительной погрешности измерений СПЭО в диапазоне длин волн от 360 до 830 нм	8.4.2	Да	Да
Расчет относительной погрешности измерений силы света	8.4.3	Да	Да
Расчет относительной погрешности измерений светового потока	8.4.4	Да	Да
Расчет относительной погрешности измерений угла излучения	8.4.5	Да	Да
Определение диапазонов измерений и абсолютных погрешностей измерений координат цветности и коррелированной цветовой температуры	8.4.6	Да	Да
Определение метрологических характеристик гониометра LEDGON-100 из состава комплекса	8.4.7	Да	Да

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

2.3 Допускается на основании письменного заявления владельца комплекса проведение поверки не по всем нормированным в описании типа метрологическим характеристикам.

2.4 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
8.4.1; 8.4.2; 8.4.5	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 ГОСТ 8.195-2013 (далее по тексту – 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.
	Блок питания излучателя из состава ВЭТ СПЭО	Воспроизводимое значение выходного тока питания 8 А. Допускаемая абсолютная погрешность установки выходного тока питания ≤ 5 мА
8.4.1; 8.4.3	Вторичный эталон единиц силы света и освещенности непрерывного излучения по ГОСТ 8.023-2014 (далее по тексту – ВЭТ СС)	Диапазон измерений силы света: от 1 до 900 кд. Среднее квадратическое отклонение результата измерений единицы силы света S_{Σ_0} при сличении эталона с государственным первичным эталоном $\pm 0,3$ %.
8.4.1 8.4.4	Вторичный эталон единицы светового потока непрерывного излучения по ГОСТ 8.023-2014 (далее по тексту – ВЭТ СП)	Диапазон измерения светового потока: от 8 до 2300 лм. Среднее квадратическое отклонение результата измерений единицы светового потока S_{Σ_0} при сличении эталона с государственным первичным эталоном $\pm 0,5$ %
8.4.6	Вторичный эталон единиц координат цвета и координат цветности по ГОСТ 8.205-2014 (далее по тексту – ВЭТ КЦ)	Диапазон измерения координат цветности: x от 0,0039 до 0,7347, y от 0,0048 до 0,8338. Средние квадратические отклонения результата измерений координат цветности при сличении эталона с государственным первичным эталоном: $S_{x\Sigma} = 0,0007$; $S_{y\Sigma} = 0,0006$

3.2 Средства поверки, указанные в таблице 2, должны быть поверены (калиброваны), эталоны должны быть аттестованы в установленном порядке.

3.3 Допускается также применение других средств, не приведенных в таблице 2, но обеспечивающих определение (контроль) метрологических характеристик 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 +19 до +23
- относительная влажность воздуха, % от 50 до 80;
- атмосферное давление, кПа от 96 до 104;
- напряжение питающей сети, В от 216 до 224;
- частота питающей сети, Гц от 49 до 51.

6.2 Помещение, в котором 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.

6.3 В помещении не допускаются мощные постоянные и переменные электрические и магнитные поля.

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 Проверить наличие сертификата калибровки по СПЭО контрольного источника света (далее по тексту – ИС). При отсутствии сертификата калибровки поверка комплекса прекращается.

7.4 Выбрать схему измерений (с использованием входящих в состав комплекса гониометра LEDGON-100 или измерительного зонда LED-434-B) согласно руководству по эксплуатации.

7.5 Подключить составные части комплекса согласно выбранной схеме измерений. Убедиться, что все контактные соединения комплекса надежно соединены.

8 Проведение поверки

8.1 Внешний осмотр

8.1.1 При внешнем осмотре должно быть установлено:

- соответствие комплектности и маркировки комплекса руководству по эксплуатации;
- отсутствие механических повреждений, влияющих на работу комплекса;
- чистота гнезд и разъемов, отсутствие повреждений соединительных кабелей.


8.1.2 Комплекс считается прошедшим операцию поверки, если комплектность и маркировка соответствуют приведенным в руководстве по эксплуатации, корпуса составных частей и соединительные кабели и разъемы не повреждены, отсутствуют механические повреждения элементов конструкции.

8.2 Опробование

8.2.1 Установить контрольный ИС в гониометр LEDGON-100 из состава комплекса (далее по тексту – гониометр).

8.2.2 Включить входящие в состав комплекса персональный компьютер, спектрометр CAS 140СТ-151, контроллер CSD 315 гониометра, источник питания ИС.

8.2.3 Запустить программное обеспечение «SpecWin Pro» (далее по тексту – ПО),

согласно руководству по эксплуатации, нажать кнопку  «Measure».

8.2.4 Комплекс признается прошедшим операцию поверки, если включение всех его компонентов прошло успешно и все органы управления работают исправно, на мониторе компьютера (рисунок 1) отображаются значения измеренных параметров.

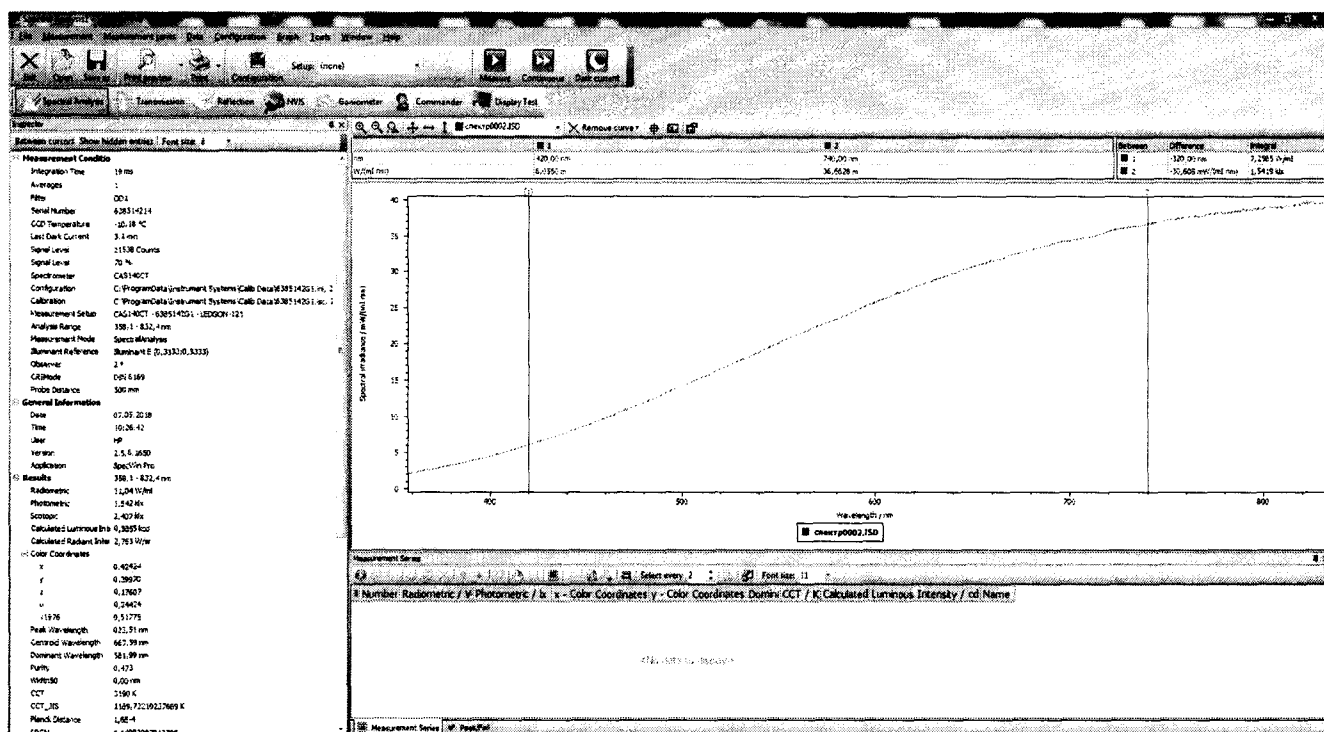


Рисунок 1 – Результаты отображения значений измеренных параметров

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» → «Info» 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	SpecWin Pro
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 2.5
Цифровой идентификатор ПО	-

8.4 Определение (контроль) метрологических характеристик

8.4.1 Определение диапазонов измерений СПЭО в диапазоне длин волн от 360 до 830 нм, силы света, светового потока, угла излучения

8.4.1.1 Для измерения СПЭО установить излучатель из состава ВЭТ СПЭО (далее по тексту – лампа) и приемную головку спектрометра CAS 140CT-151 в корпус гониометра LEDGON-100 на расстоянии 500 мм друг от друга. Расстояние измерить с помощью нутромера из состава ВЭТ СПЭО.

8.4.1.2 Провести юстировку лампы и приемной головки. Для этого установить на место лампы специальное юстировочное приспособление, являющееся неотъемлемой принадлежностью лампы. Приемная поверхность головки спектрометра CAS 140CT-151 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.

8.4.1.3 Снять юстировочное приспособление и установить на его место лампу.

8.4.1.4 Включить персональный компьютер, спектрометр CAS 140, блок питания лампы.

8.4.1.5 Запустить ПО SpecWin Pro и нажать кнопку «Spectral Analysis». Выбрать конфигурацию в меню «Setup», соответствующую схеме измерений 1 (рисунок 2).

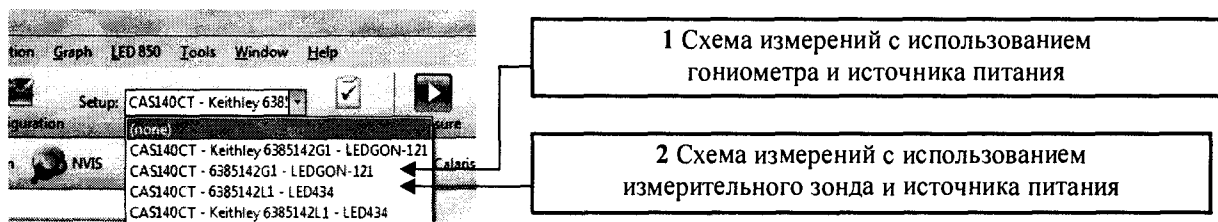
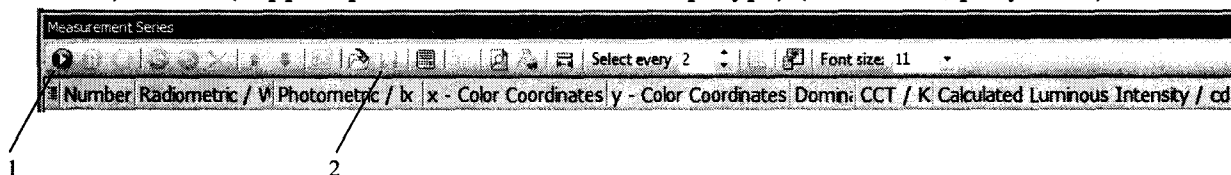


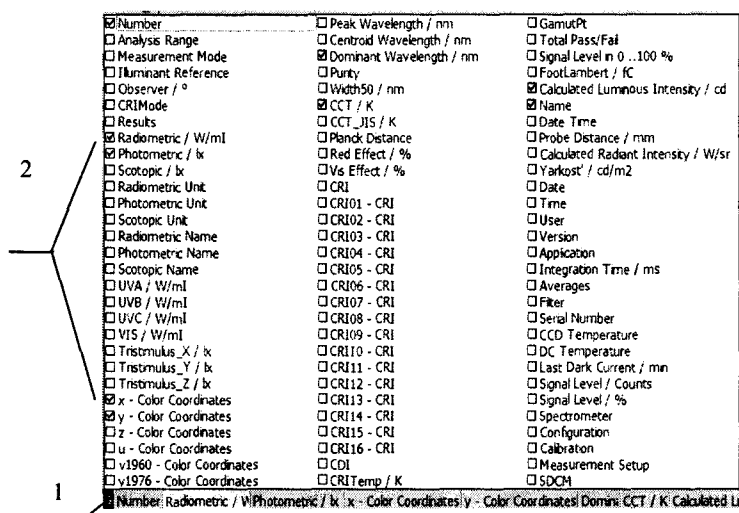
Рисунок 2 – Меню выбора схемы измерений.

8.4.1.6 Нажать кнопку «Запуск» в окне «Measurement Series» (рисунок 3). Выбрать необходимые измеряемые параметры ИС, которые будут отображаться в окне «Measurement Series». Для этого нажать кнопку (позиция 1, рисунок 4) и установить флаги во всплывающем окне напротив следующих параметров: Radiometric (СПЭО), Calculated Luminous Intensity (сила света), Photometric (световой поток), Observer (угол излучения), Color Coordinates (координаты цветности) и CCT (коррелированная цветовая температура) (позиция 2, рисунок 4).



1 – кнопка «Запуск»; 2 – кнопка сохранения результатов измерений.


Рисунок 3–Окно «Measurement Series»



1 – кнопка для открытия списка измеряемых параметров ИС;
2 – флаг выбора требуемого параметра.

Рисунок 4– Меню выбора параметров ИС

8.4.1.7 Выполнить настройку источника питания согласно его эксплуатационной документации.

8.4.1.8 Нажать кнопку  «Configuration». В окне «Configuration» перейти на вкладку «Spectral Analysis1». Установить значение расстояния равное 500 мм в поле «Distance probe to detector», затем нажать кнопку «ОК» (рисунок 5).

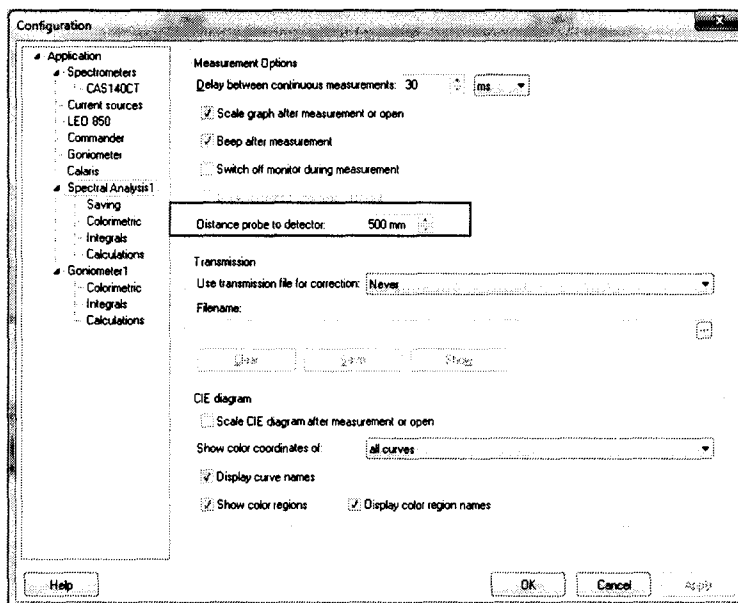

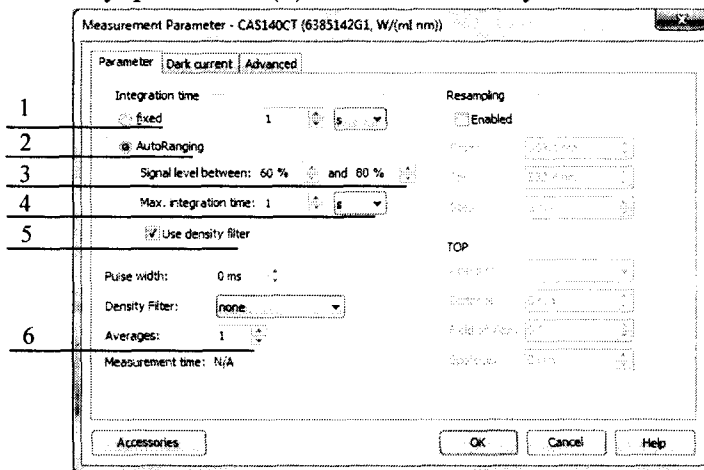


Рисунок 5 –Окно « Configuration»


8.4.1.9 Нажать кнопку  «Parameter». В открытом окне «Measurement Parameter» (рисунок 6) выбрать режим фиксированного времени интегрирования или автоматического подбора времени интегрирования, указать максимальное время интегрирования от 10 мс до 60 с (по умолчанию 1 с), указать минимальный и максимальный уровень сигнала в процентах (от 60 до 80 %), установить флаг в поле «Use density filter» для использования светофильтра, указать количество измерений для усреднения (3) и нажать кнопку «ОК».



- 1 – режим фиксированного времени интегрирования;
- 2 – режим автоматического подбора времени интегрирования;
- 3 – поле для задания минимального и максимального уровня сигнала;
- 4 – поле для задания максимального значения времени интегрирования;
- 5 – флаг использования светофильтра при автоматическом подборе;
- 6 – количество измерений для усреднения


Рисунок 6 –Окно «Measurement Parameter»

8.4.1.10 Включить лампу из состава ВЭТ СПЭО, установив рабочий режим питания, указанный в сертификате калибровки, и прогреть в течение интервала времени от 15 до 20 мин.

8.4.1.11 Запустить процесс измерений, нажав кнопку  «Measure». Провести три измерения СПЭО для длин волн 360, 400, 500, 600, 700, 800 и 830 нм и силы света.

8.4.1.12 Для измерений силы света установить в корпус гониометра ИС из набора полупроводниковых излучателей из состава ВЭТ СС и приемную головку на расстоянии 500 мм друг от друга.


8.4.1.13 Подготовить комплекс и ИС к проведению измерений по схеме с использованием гониометра в соответствии с 8.4.1.4-8.4.1.9.

8.4.1.14 Включить ИС. Запустить процесс измерений, нажав кнопку  «Measure». Провести три измерения силы света.

8.4.1.15 Повторить операции с 8.4.1.12 по 8.4.1.14 для каждого ИС из набора полупроводниковых излучателей.


8.4.1.16 Для измерений силы света установить в измерительный зонд LED-434-B из состава комплекса ИС из набора полупроводниковых излучателей из состава ВЭТ СС.


8.4.1.17 Подготовить комплекс и ИС к проведению измерений по схеме с использованием измерительного зонда LED-434-B в соответствии с 8.4.1.4-8.4.1.7.

8.4.1.18 Включить ИС. Задать параметры измерения согласно 8.4.9. Запустить процесс измерений, нажав кнопку  «Measure». Провести три измерения силы света.

8.4.1.19 Для измерений светового потока и угла излучения установить в корпус гониометра ИС из набора полупроводниковых излучателей из состава ВЭТ СП и приемную головку на расстоянии 500 мм друг от друга.

8.4.1.20 Включить персональный компьютер, спектрометр CAS 140, контроллер CSD 315 и источник питания ИС.

8.4.1.21 Запустить ПО SpecWinPro и нажать кнопку  «Goniometer». Выбрать конфигурацию в меню «Setup», соответствующую схеме измерений 1 (рисунок 2).

8.4.1.22 Включить ИС. Запустить процесс измерений, нажав кнопку  «Sequence». В открывшемся окне «Sequence settings» нажать кнопку «Measurement Parameter». Задать параметры измерений согласно 8.4.9.

8.4.1.23 После возврата к окну «Sequence settings» установить диапазон углов по оси Theta (от минус 90° до плюс 90°), в котором необходимо провести измерение, шаг измерения (5°), количество плоскостей по оси Phi (1), нажать кнопку «ОК» (рисунок 7).

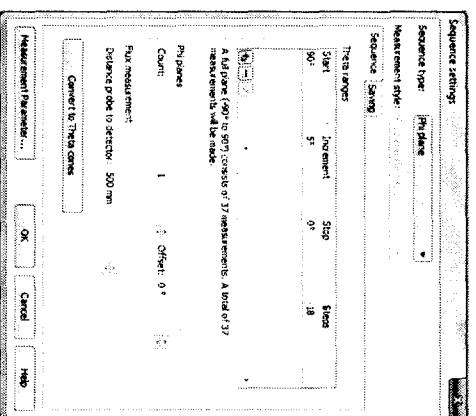


Рисунок 7 –Окно «Sequence settings»

8.4.1.24 После завершения процесса измерения значение измеренного светового потока будет отображаться на панели «Sequence Inspector» (рисунок 8), значение угла излучения будет отображаться на панели «Circle Inspector» (рисунок 9). Для сохранения результатов измерений выбрать команду «Save as...» в меню «File» (результаты будут сохраняться в файл с расширением «.swg»).

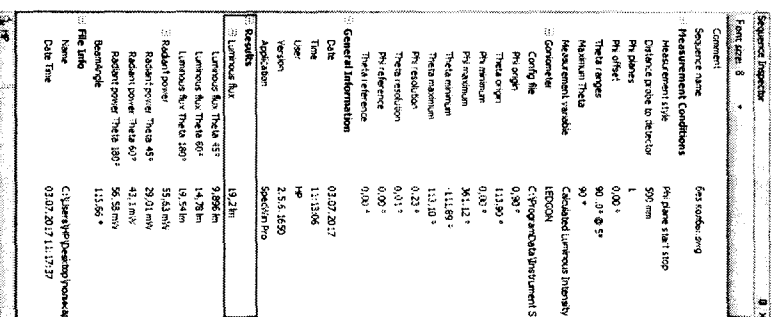


Рисунок 8 – Панель «Sequence Inspector»

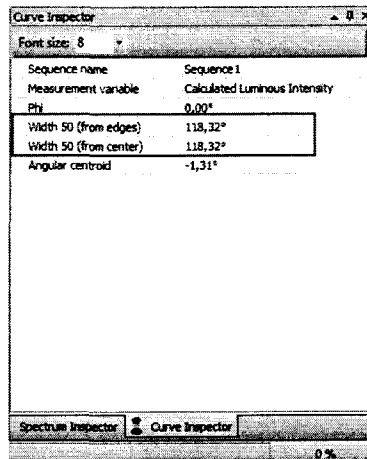


Рисунок 9 – Панель «Curve Inspector»

8.4.1.25 Провести три измерения светового потока и угла излучения.

8.4.1.26 Повторить операции с 8.4.1.19 по 8.4.1.25 для каждого ИС из набора полупроводниковых излучателей из состава ВЭТ СП.

8.4.1.27 Диапазон измерения СПЭО от 10^2 до 10^8 Вт/м³, силы света от 0,001 до 1,000 кд и от 900 до 15000 кд, светового потока от 0,03 до 8,00 лм и от 2300 до 30000 лм обеспечиваются линейностью спектрометра CAS 140СТ-151.

8.4.1.28 Комплекс признается прошедшим операцию поверки, если диапазон измерений СПЭО в диапазоне длин волн от 360 до 830 нм составляет от 10^2 до 10^8 Вт/м³, диапазон измерений силы света с гониометром LEDGON-100 составляет от 1 до 15000 кд, диапазон измерений силы света с зондом составляет от 1 до 300 кд, диапазон измерений светового потока составляет от 0,03 до 20000,00 лм, диапазон измерений угла излучения составляет от 7° до 210°.

8.4.2 Расчет относительной погрешности измерений СПЭО в диапазоне длин волн от 360 до 830 нм

8.4.2.1 Относительную погрешность измерений СПЭО $\delta_{\text{СПЭО},i}(\lambda)$, %, вычисляют отдельно для каждой длины волны λ (360, 400, 500, 600, 700, 800 и 830 нм) по формуле (1):

$$\delta_{\text{СПЭО},i}(\lambda) = \frac{|E_{\lambda,i}(\lambda) - E_{\lambda,\text{эт}}(\lambda)|}{E_{\lambda,\text{эт}}(\lambda)} \cdot 100 \% \quad (1)$$

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

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

i – номер измерения.

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

8.4.2.3 Комплекс признается прошедшим операцию поверки, если на всех длинах волн относительная погрешность измерений СПЭО не превышает 5 %

8.4.3 Расчет относительной погрешности измерений силы света

8.4.3.1 Относительную погрешность измерений силы света $\delta_{\text{СС},k,i}$, %, вычисляют для каждого k -го эталонного ИС по формуле (2):

$$\delta_{\text{CC},k,i} = \frac{|I_{v,k,i} - I_{v,k,\text{ЭТ}}|}{I_{v,k,\text{ЭТ}}} \cdot 100 \%, \quad (2)$$

где $I_{v,k,i}$ – значения силы света k -го эталонного ИС, измеренные комплексом, кд;

$I_{v,k,\text{ЭТ}}$ – значение силы света k -го эталонного ИС, указанное в сертификате калибровки, кд;

i – номер измерения.

8.4.3.2 За относительную погрешность измерений светового потока принимают максимальное значение $\delta_{\text{CC},k,i}$, %, рассчитанное по формуле (2).

8.4.3.3 Комплекс признается прошедшим операцию поверки, если для всех ИС относительные погрешности измерений силы света при измерениях с помощью гониометра LEDGON-100 не превышают 3 %, а при измерениях с помощью измерительного зонда LED-434-B не превышают 5 %.

8.4.4 Расчет относительной погрешности измерений светового потока

8.4.4.1 Относительную погрешность измерений светового потока $\delta_{\text{СП},k,i}$, %, вычисляют для каждого k -го эталонного ИС по формуле (3):

$$\delta_{\text{СП},k,i} = \frac{|\Phi_{v,k,i} - \Phi_{v,k,\text{ЭТ}}|}{\Phi_{v,k,\text{ЭТ}}} \cdot 100 \%, \quad (3)$$

где $\Phi_{v,k,i}$ – значения светового потока k -го эталонного ИС, измеренные комплексом, лм;

$\Phi_{v,k,\text{ЭТ}}$ – значение светового потока k -го эталонного ИС, указанное в сертификате калибровки, лм;

i – номер измерения.

8.4.4.2 За относительную погрешность измерений светового потока принимают максимальное значение $\delta_{\text{СП},k,i}$, %, рассчитанное по формуле (3).

8.4.4.3 Комплекс признается прошедшим операцию поверки, если для всех ИС относительные погрешности измерений светового потока не превышают 4 %.

8.4.5 Расчет относительной погрешности измерений угла излучения

8.4.5.1 Определение границ относительной погрешности измерений угла излучения проводится расчетно-экспериментальным методом в соответствии с ГОСТ Р 50471-93.

8.4.5.2 Границы относительной погрешности измерений угла излучения при доверительной вероятности 0,95 вычисляют по формуле (4):

$$\delta_{\theta} = 1,1\sqrt{\delta_1^2 + \delta_{\theta}^2 + \delta_{\text{нл}}^2} \quad (4)$$

где δ_1 – относительная погрешность измерений комплексом силы света с помощью гониометра LEDGON-100 (принимается равной 3 %), %;

$\delta_{\text{нл}}$ – относительная составляющая погрешности, связанная с нелинейностью спектрометра (из технической документации на спектрометр $\delta_{\text{нл}} = 0,5$ %);

δ_{θ} – относительная погрешность измерений комплексом угла поворота, вычисляемая по формуле (5):

$$\delta_{\theta} = \frac{\Delta_{\theta}}{\theta} \cdot 100 \% \quad (5)$$

где Δ_0 – абсолютная погрешность измерений угла поворота в горизонтальной плоскости гониометра ($0,15^\circ$ согласно свидетельству о поверке гониометра LEDGON-100);


θ – угол излучения (принимается равным 7° и 210°).

8.4.5.3 Комплекс признается прошедшим операцию поверки, если границы относительной погрешности измерений угла излучения в диапазоне измерений от 7° до 210° не превышают $\pm 4\%$ при доверительной вероятности 0,95.

8.4.6 Определение диапазонов измерений и абсолютных погрешностей измерений координат цветности и коррелированной цветовой температуры

8.4.6.1 Для измерений координат цветности и коррелированной цветовой температуры установить в корпус гониометра ИС из состава ВЭТ КЦ и приёмную головку.

8.4.6.2 Подготовить комплекс и ИС к проведению измерений по схеме с использованием гониометра в соответствии с 8.4.1.4-8.4.1.9.

8.4.6.3 Включить ИС. Запустить процесс измерения, нажав кнопку  «Measure». Провести три измерения координат цветности и коррелированной цветовой температуры.

8.4.6.4 Повторить операции с 8.4.6.1 по 8.4.6.3 для каждого ИС из набора излучателей из состава эталона ВЭТ КЦ.

8.4.6.5 Абсолютные погрешности измерений координат цветности $\Delta_{x,k,i}$ и $\Delta_{y,k,i}$ вычисляют для каждого k -го эталонного ИС по формулам (6):

$$\Delta_{x,k,i} = |x_{k,i} - x_{k,эм}|, \quad \Delta_{y,k,i} = |y_{k,i} - y_{k,эм}|, \quad (6)$$

где $x_{k,i}$ и $y_{k,i}$ – значения координат цветности k -го эталонного ИС, измеренные комплексом;

$x_{k,эм}$ и $y_{k,эм}$ – значения координат цветности k -го эталонного ИС, указанные в сертификате калибровки ИС;

i – номер измерения.

8.4.6.6 За абсолютные погрешности измерений координат цветности x и y принимают максимальные значения $\Delta_{x,k,i}$ и $\Delta_{y,k,i}$, рассчитанные по формулам (6).

8.4.6.7 Абсолютную погрешность измерений коррелированной цветовой температуры $\Delta_{T,k,i}$, К, вычисляют для k -го эталонного ИС по формуле (7):

$$\Delta_{T,k,i} = |T_{k,i} - T_{k,эм}|, \quad (7)$$

где $T_{k,i}$ – значения коррелированной цветовой температуры k -го эталонного ИС, измеренные комплексом, К;

$T_{k,эм}$ – значение коррелированной цветовой температуры k -го эталонного ИС, указанное в сертификате калибровки ИС, К;

i – номер измерения.

8.4.6.8 За абсолютную погрешность измерений коррелированной цветовой температуры принимают максимальное значение $\Delta_{T,k,i}$, К, рассчитанное по формуле (7).

8.4.6.9 Комплекс признается прошедшим операцию поверки, если диапазон измерений координат цветности составляет для x : от 0,004 до 0,734, для y : от 0,005 до 0,834; диапазон

измерений коррелированной цветовой температуры составляет от 2000 до 8000 К и для всех ИС абсолютные погрешности измерений координат цветности x и y не превышают 0,0015, а абсолютные погрешности измерений коррелированной цветовой температуры не превышают 50 К.

8.4.7 Определенные метрологические характеристики гониометра LEDGON-100

8.4.7.1 Метрологические характеристики гониометра LEDGON-100 подтверждаются предоставлением действующего свидетельства о поверке.

8.4.7.2 Комплекс признается прошедшим операцию поверки, если имеется действующее свидетельство о поверке гониометра LEDGON-100.

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, признают годным и допускаются к применению. На него выдается свидетельство о поверке установленной формы с указанием полученных по п.п. 8.4.1 – 8.4.6 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 Если на основании письменного заявления владельца комплекса поверка проводилась не по всем нормированным в описании типа метрологическим характеристикам, то в свидетельстве о поверке указывается информация об объеме проведенной поверки.

9.4 Комплекс, прошедший поверку с отрицательным результатом, признается непригодными, 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»



Т.Б. Горшкова

Ведущий инженер ФГУП «ВНИИОФИ»



Н.Е. Бурдакина

Ведущий инженер ФГУП «ВНИИОФИ»



Е.А. Ивашин

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(Обязательное)
К Методике поверки МП 038.М4-18
Комплекс измерительный IS-1

ПРОТОКОЛ
первичной / периодической поверки
от « _____ » _____ 201__ года

Средство измерений: Комплекс измерительный IS-1
(Наименование СИ, тип (если в состав СИ входит несколько автономных блоков)

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

Зав. № 01/2014
Заводские номера блоков

Принадлежащее _____
Наименование юридического лица, ИНН

Поверено в соответствии с методикой поверки МП 038.М4-18 «ГСИ. Комплекс измерительный IS-1. Методика поверки», утвержденной ФГУП «ВНИИОФИ» 21 мая 2018 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, нормированных в методике поверки)

- температура окружающей среды, °C _____
- относительная влажность воздуха, % _____
- атмосферное давление, кПа _____
- напряжение питающей сети, В _____
- частота питающей сети, Гц _____

Получены результаты поверки метрологических характеристик:

Характеристика	Результат	Требования методики поверки
Диапазоны измерений силы света, кд – при измерениях с помощью гониометра LEDGON-100 – при измерениях с помощью измерительного зонда LED-434-B		от 1 до 15000 от 1 до 300
Диапазоны показаний силы света, кд – при измерениях с помощью гониометра LEDGON-100 – при измерениях с помощью измерительного зонда LED-434-B		от 0,01 до 15000,00 от 0,001 до 300,000
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений силы света с помощью гониометра LEDGON-100, %		±3
Пределы допускаемой относительной погрешности		±5

измерений силы света с помощью измерительного зонда LED-434-B, %		
Диапазон измерений светового потока, лм		от 0,03 до 20000,00
Диапазон показаний светового потока, лм		от 0,03 до 30000,00
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений светового потока, %		±4
Диапазон измерений спектральной плотности энергетической освещенности в диапазоне длин волн от 360 до 830 нм, Вт/м ³		от 10 ² до 10 ⁸
Диапазон показаний спектральной плотности энергетической освещенности в диапазоне длин волн от 360 до 830 нм, Вт/м ³		от 30 до 3·10 ¹⁰
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений спектральной плотности энергетической освещенности, %		±5
Диапазон измерений координат цветности: – x – y		от 0,004 до 0,734 от 0,005 до 0,834
Диапазон показаний координат цветности: – x – y		от 0,0039 до 0,7347 от 0,0048 до 0,8338
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений координат цветности		±0,0015
Диапазон измерений коррелированной цветовой температуры, К		от 2000 до 8000
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений коррелированной цветовой температуры, К		±50
Диапазон показаний доминирующей длины волны, нм		от 1000 до 20000
Диапазон измерений угла излучения, °		от 360 до 830
Границы допускаемой относительной погрешности измерений угла излучения при доверительной вероятности 0,95, %		от 7 до 210
Диапазоны измерений углов поворота*: – в горизонтальной плоскости, ° – в вертикальной плоскости, °		±4
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений углов поворота*: – в горизонтальной плоскости, ° – в вертикальной плоскости, °		от -110 до +110 от 0 до 360
Верхний предел измерений длины линейки оптической скамьи гониометра*, мм		±0,15 ±1
Допускаемое отклонение от номинального значения длины шкалы линейки и расстояния между любым штрихом и началом или концом шкалы*, мм		700

Рекомендации

Средство измерений признать пригодным (или непригодным) для применения

Исполнители:

подписи, ФИО, должность