

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по инновациям
ФГУП «ВНИИОФИ»



И.С. Филимонов

« 11 » октября 2018 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

КОМПЛЕКС ГОНИОФОТОМЕТРИЧЕСКИЙ ИСПЫТАТЕЛЬНЫЙ
GOSPL-2800A

Методика поверки
МП 083.М4-18

Главный метролог
ФГУП «ВНИИОФИ»

С.Н. Negroда

« 11 » октября 2018 г.

Москва
2018 г

1 Введение

1.1 Настоящая методика распространяется на Комплекс гониофотометрический испытательный GOSPL-2800A (далее – комплекс), предназначен для измерения фотометрических фотометрических (силы света, светового потока, освещенности), спектральных и цветовых (координат цветности, цветовой коррелированной температуры) характеристик источников света и другого светотехнического оборудования (далее по тексту – источники света) и устанавливает порядок, методы и средства проведения первичной и периодической поверки.

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 – Операции поверки

№ п/п.	Наименование операции	Номер пункта настоящей методики	Проведение операции при	
			первичной поверке	периодической поверке
1	Внешний осмотр	8.1	Да	Да
2	Проверка идентификации программного обеспечения	8.2	Да	Да
3	Опробование	8.3	Да	Да
4	Определение метрологических характеристик	8.4	Да	Да
5	Определение диапазонов измерения силы света, освещенности и светового потока на гониофотометре комплекса	8.4.1	Да	Да
6	Расчет допускаемой относительной погрешности измерения силы света, освещенности и светового потока на гониофотометре комплекса	8.4.2	Да	Да
7	Определение диапазона измерения светового потока, координат цветности и коррелированной цветовой температуры на интегральной сфере комплекса	8.4.3	Да	Да
8	Расчет допускаемой относительной погрешности измерения светового потока и коррелированной цветовой температуры, а также абсолютной погрешности измерения координат цветности на интегральной сфере комплекса	8.4.4	Да	Да

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

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

3 Средства поверки

3.1 При проведении первичной и периодической поверок должны применяться средства, указанные в таблице 2.

Таблица 2 - Средства поверки

Номер пункта документа по поверке	Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки; обозначение НД, регламентирующего метрологические и основные технические характеристики средства поверки	Основные технические и (или) метрологические характеристики
8.4.1	Вторичный эталон единиц силы света и освещенности непрерывного излучения по ГОСТ 8.023-2014	<ul style="list-style-type: none"> - диапазон измерения освещенности: от 1 до 100000 лк; - диапазон измерений силы света: от 1 до 500 кд; - пределы допускаемой относительной погрешности измерений освещенности: $\pm 0,5 \%$; - пределы допускаемой относительной погрешности измерений силы света: $\pm 0,3 \%$;
8.4.1	Вторичного эталона единиц светового потока непрерывного излучения по ГОСТ 8.023-2014	<ul style="list-style-type: none"> - диапазон измерения светового потока: от 8 до 2300 лм; - пределы допускаемой относительной погрешности измерений светового потока: $\pm 0,2 \%$
8.4.1	Осветители эталонные телецентрические «ЭТО-2» (номер Федерального информационного фонда по обеспечению единства измерений 36438-07)	<ul style="list-style-type: none"> - диапазоны измерений силы излучаемого света от 300 до 30000 кд - пределы допускаемой относительной погрешности измерений силы света: $\pm 8 \%$;
8.4.3	Государственный вторичный эталон единиц координат цветности, коррелированной цветовой температуры, общего индекса цветопередачи самосветящихся объектов по ГПС «Государственная поверочная схема для средств измерений координат цвета и координат цветности, белизны, блеска (Утверждена Приказом Росстандарта от 27 ноября 2018 г. № 2516)	<p>Диапазон измерения координат цветности: $x=0,0039-0,7347$, $y=0,0048-0,8338$;</p> <p>Диапазон измерения коррелированной цветовой температуры от 2000 до 8000 К</p> <p>Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений координат цветности $S_{x_2}=0,0007$; $S_{y_2}=0,0006$</p> <p>Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения коррелированной цветовой температуры ± 25 К</p>
8.2, 8.4.1	Дальномер лазерный GLM 40 (номер Федерального информационного фонда по обеспечению единства измерений 60740-15)	<p>Диапазон измерений расстояний от 0,15 до 40,00 м</p> <p>Допускаемая средняя квадратическая погрешность измерений расстояний $1,5+0,05$ мм/м</p>

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 поверяемого комплекса с требуемой точностью.

4 Требования к квалификации поверителей

К проведению поверки допускают лиц, изучивших настоящую методику поверки и руководство по эксплуатации комплекса, имеющих квалификационную группу не ниже III в соответствии с правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок, указанных 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.

5 Требования безопасности

5.1 Комплекс должен устанавливаться в закрытых взрыво- и пожаробезопасных лабораторных помещениях, оборудованных вытяжной вентиляцией. 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, указанных 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.

3.3.2 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.

3.3.3 Все устройства, входящие в состав комплекса и находящиеся под напряжением в процессе работы, должны быть заземлены. Вскрытие и проведение ремонтных работ устройств, входящих в состав комплекса, подсоединение (отсоединение) жгутов электро монтажа производятся после отключения питающих напряжений.

3.3.4 При выполнении поверки должны соблюдаться требования, указанные в «Правилах техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», утвержденных Госэнергонадзором, а также требования руководства по эксплуатации комплекса.

6 Условия поверки

6.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температуре окружающей среды, °С от +15 до +25
- относительной влажности воздуха, %, не более 85
- атмосферное давление, кПа от 84 до 107

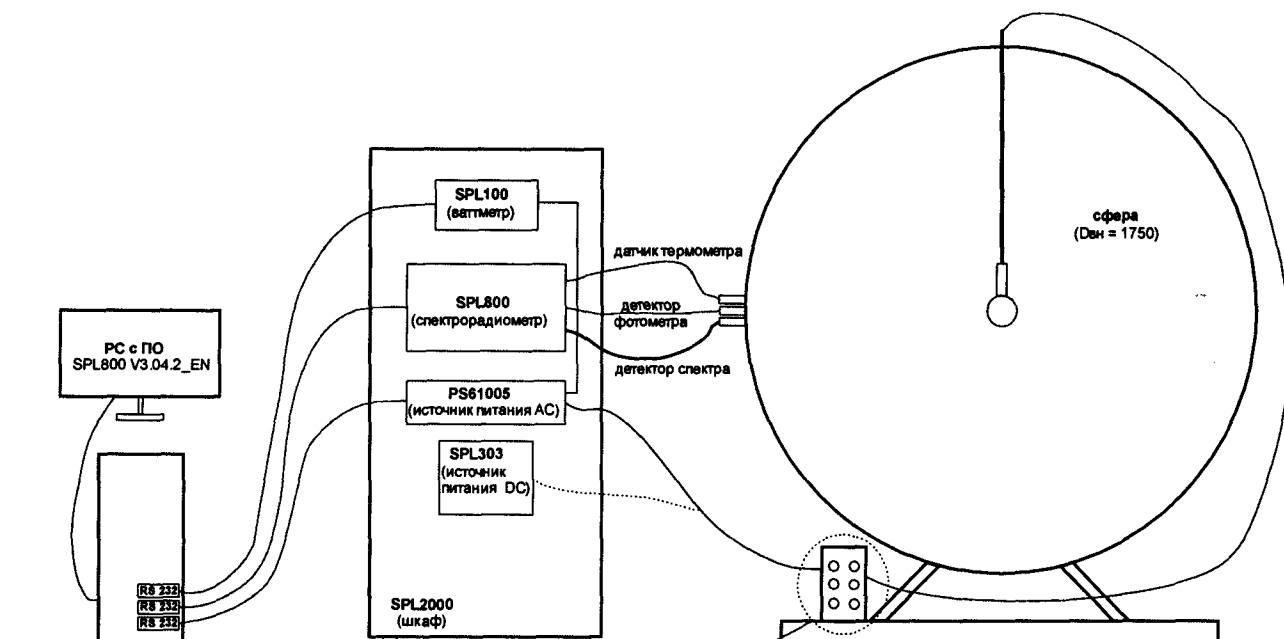
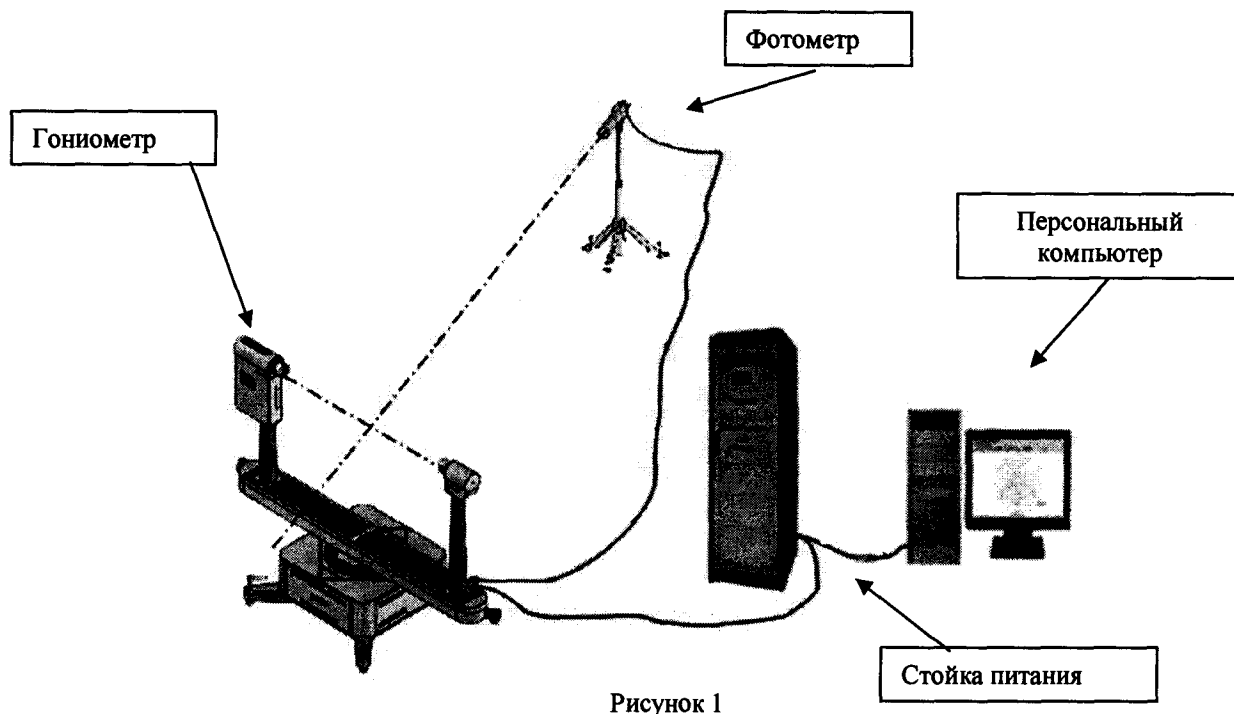
6.2 Помещение, где проводится поверка, должно быть чистым и сухим, свободным от всех видов пыли, паров кислот и щелочей. Допускаемый перепад температуры в течение поверки – не более 2 °С.

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

6.4 В помещении должны отсутствовать механические вибрации.

7 Подготовка к поверке

7.1. Перед началом работы с комплексом необходимо внимательно изучить Руководство по эксплуатации, а также ознакомиться со схемой подключения комплекса (см. рисунки 1 и 2).



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

8 Проведение поверки

8.1 Внешний осмотр

8.1.1 Проверку проводят визуально. Проверяют соответствие расположения органов управления, 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. Проверить наличие действующих сертификатов калибровки на калибровочные лампы из состава комплекса перед проведением поверки.

8.1.2 Комплекс считается прошедшим операцию поверки, если корпус, внешние элементы, органы управления и индикации не повреждены, отсутствуют механические повреждения и ослабления элементов конструкции, оптические элементы чистые.

8.2 Проверка идентификации программного обеспечения

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

8.2.1 Идентификационные данные программного обеспечения GOSoft выводятся на экран ПК, для этого необходимо нажать на кнопку программы «Help→ About GOSoft».

8.2.2 Идентификационные данные программного обеспечения SPL Plus выводятся на экран ПК, для этого необходимо нажать на кнопку программы «Help→ About SPL800».

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

Таблица 3 - Идентификационные данные программного обеспечения


Идентификационные данные (признаки)	Значение	
Сектора комплекса	Сектор Гониометра	Сектор интегральной сферы
Идентификационное наименование ПО	GOSoft	SPL Plus
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 2.0.402	не ниже 3.0.4.2_EN
Цифровой идентификатор ПО	-	-

8.3 Опробование

8.3.1 Опробование сектора «Гониофотометр GO2000A»

8.3.1.1 Включить питание приборной стойки, выключатель моторизованного гониофотометра GO2000A (далее – гониофотометр), выключатель контроллера СТ400, мультиваттметра PF 2010_V1_EN, источника питания DPS1010 и персонального компьютера (ПК) комплекса. Подключить фотометрическую головку ID-1000 (далее – фотометр) к сети электропитания.

8.3.1.2 Запустить программу «GOSoft», дважды нажав на ярлык «GOSoft»,

расположенный на рабочем столе ПК . В появившемся окне программы (см. рисунок 3) выбрать соответствующий тип гониофотометра (GO-2000) в разделе «Goniophotometer Type» (Тип гониофотометра) в меню «Operation» (Управление). Выбрать «GO-2000_V1 BUS» (см. рисунок 4).

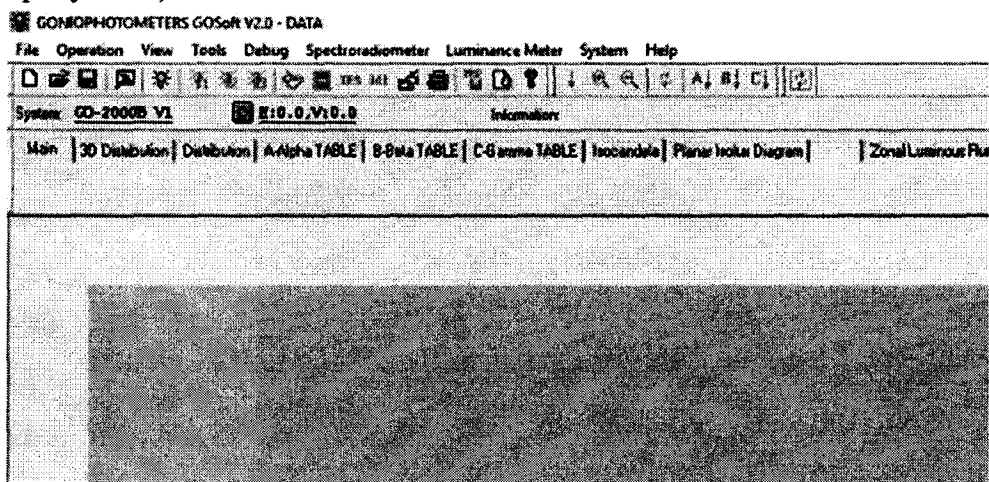


Рисунок 3

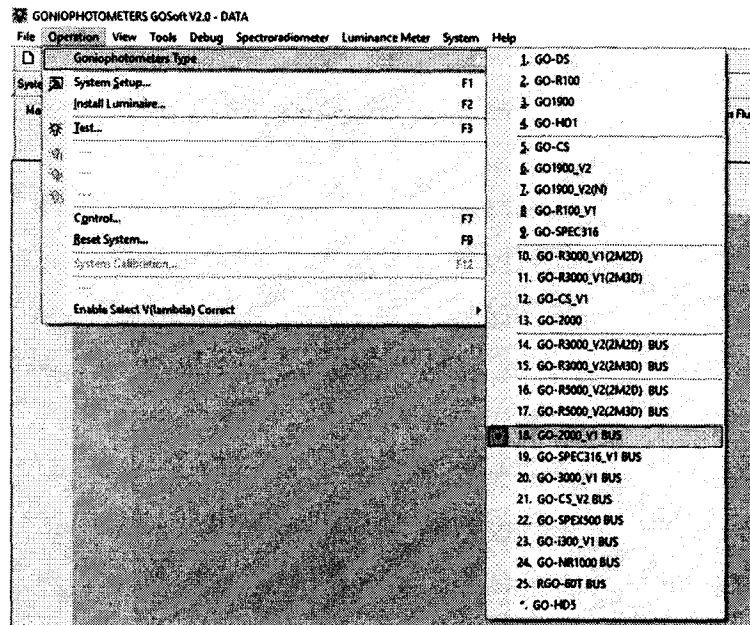


Рисунок 4

8.3.1.3 После выбора соответствующего типа системы появится диалоговое окно для выбора типа гониофотометра в соответствии с реальной конфигурацией. Необходимо выбрать конфигурацию GO-2000A (см. рисунок 5)

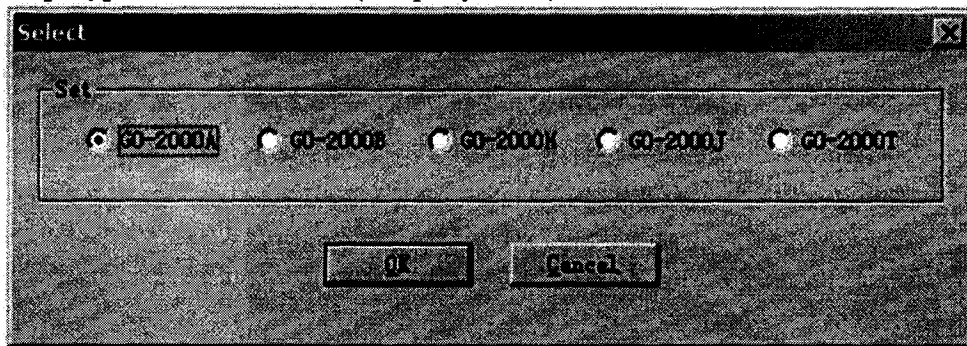


Рисунок 5

8.3.1.4 Настроить параметры передачи данных. Для этого выбрать опцию «System Setup» (Настройка системы) в меню «Operation» (Управление). На экране появится диалоговое окно настройки системы (см. рисунок 6). Если передача данных между гониофотометром и ПК осуществляется нормально, в столбце «Controller» будет отображаться надпись ONLINE.

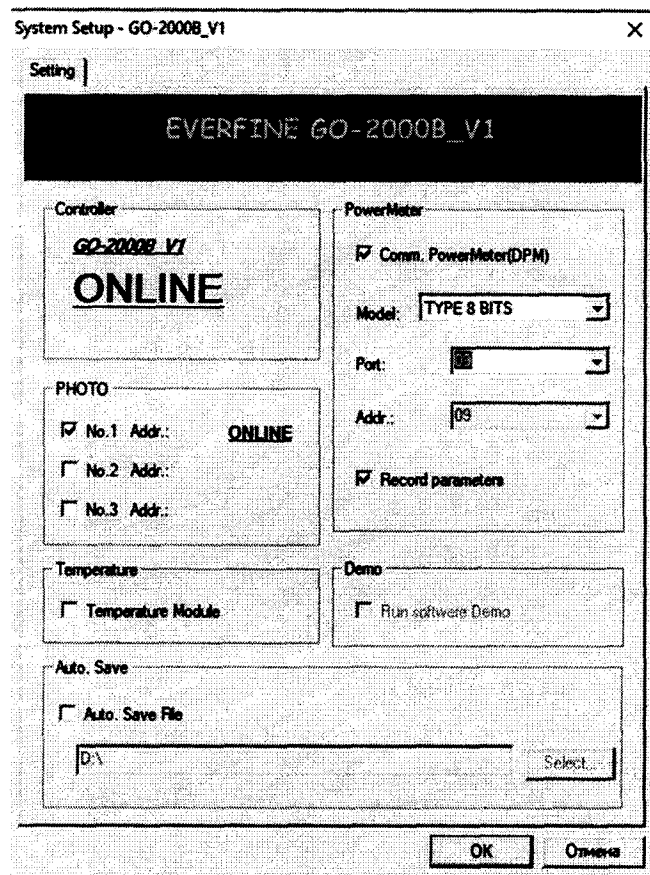


Рисунок 6

8.3.1.5 Подключить мультиваттметр PF 2010_V1_EN к ПК, для этого поставить галочку в пункте «Communicate Power Meter» (Передать данные от измерителя мощности) (см. рисунок 6). В поле «Model» (Модель измерителя мощности) выбрать «TYPE 8 BITS» и порт №9. Нажать кнопку «OK».

8.3.1.6 Нажать на кнопку «Operate» (Начать работу) в меню «System control» (Управление системой). Убрать вспомогательную стойку В-β, если она установлена. Ввести значение 90° в поле «H Angle» и нажать на кнопку «Go» (см.рисунок 7). Сброс настроек гониофотометра будет выполнен автоматически.

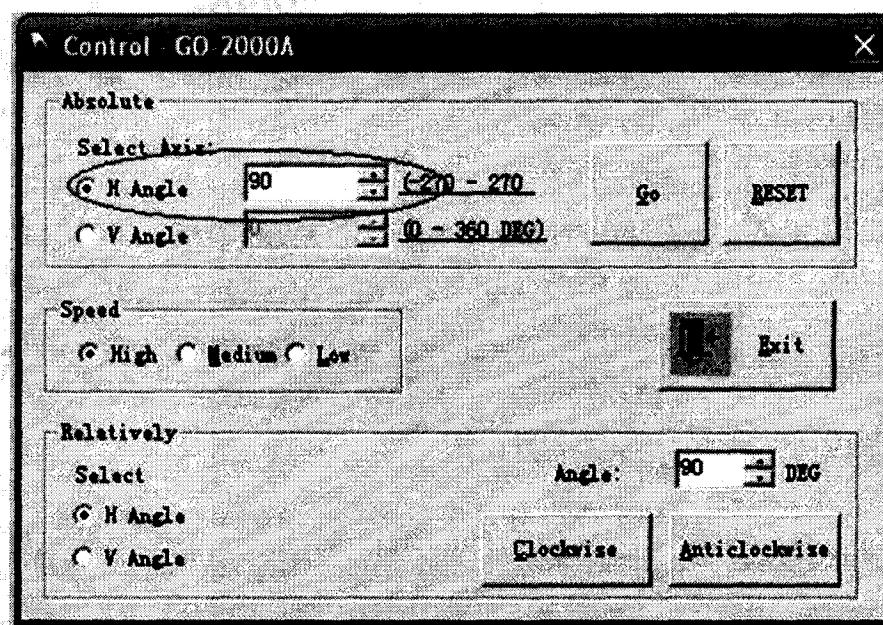


Рисунок 7

8.3.1.7 Установить и неподвижно закрепить осветитель эталонный телецентрический "ЭТО-2" и выполнить его юстировку таким образом, чтобы оптическая

ось осветителя эталонного телецентрического "ЭТО-2" совпадала с оптической осью фотометра, а фотометрический центр совпадал с центром вращения гониометра.

8.3.1.8 Включить лазер из состава гониофотометра и отрегулировать положение осветителя эталонного телецентрического "ЭТО-2" относительно исходного положения при помощи маховика (см.рисунок 8).

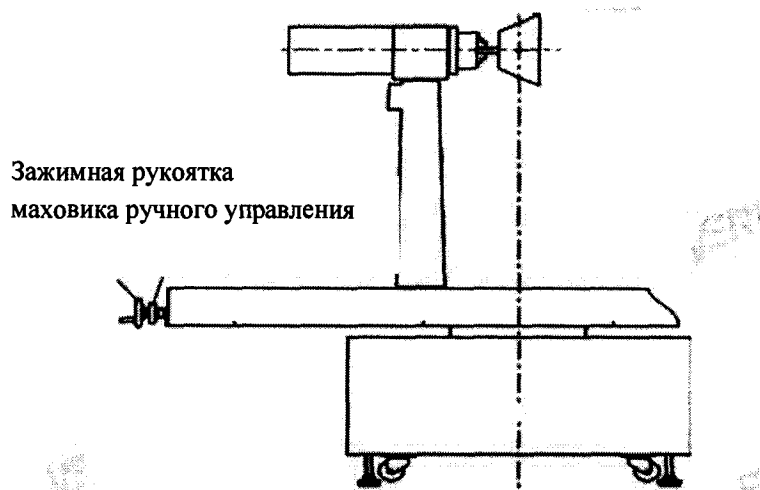


Рисунок 8

8.3.1.9 Измерить расстояние $d_{изм}$ (м) от фотометрического центра осветителя эталонного телецентрического "ЭТО-2" до плоскости входного окна фотометра с помощью лазерного дальномера.

8.3.1.10 Подключить выходы осветителя эталонного телецентрического "ЭТО-2" к его источнику питания. Включить источник питания и постепенно вывести осветитель эталонный телецентрический "ЭТО-2" на рабочий режим потребляемого тока. Выключить свет в комнате.

8.3.1.11 Снять показания освещенности и силы света, создаваемые осветителем эталонным телецентрическим "ЭТО-2", на окне «MAIN» контроллера СТ-400. Произвести снятие пять раз.

8.3.1.12 Рассчитать среднее арифметическое значение пяти измерений освещенности (E_k , лк), используя формулу (1):

$$E_k = \frac{1}{5} \sum E_{ki}, \quad (1)$$

где E_{ki} – освещенность (лк), измеренные комплексом,
 i – номер измерения.

8.3.1.13 Определить эквивалентное расстояние от центра вращения гониометра до фотометра по формуле (2):

$$d_p = \sqrt{\frac{I_0}{E_k}} \quad (2)$$

где I_0 - осевая сила света осветителя эталонный телецентрический "ЭТО-2", кд (из свидетельства о поверке)

8.3.1.14 Рассчитать разницу между измеренным и расчетным расстоянием от центра вращения гониометра из состава гониофотометра (далее по тексту – гониометра) до плоскости входного окна фотометра по формуле (3):


$$\delta_d = \frac{d_{изм} - d_p}{d_p} \cdot 100 \quad (3)$$

где $d_{изм}$ – измеренное расстояние от центра вращения гониометра до плоскости входного окна фотометра, м

d_p – эквивалентное расстояние от центра вращения гониометра до плоскости входного окна фотометра, м

8.3.2 Опробование сектора «Сфера SPL800»

8.3.2.1 Вставить калибровочную лампу в патрон сферы из состава комплекса. Отрегулировать патрон с калибровочной лампой из состава сферы таким образом, чтобы нить накала находилась в центре сферы.

8.3.2.2 Запустить ПО SPL-800 на ПК, нажав на значок , откроется стартовое окно «SPL800 Plus Spectroradiometer», см.рисунок 9.

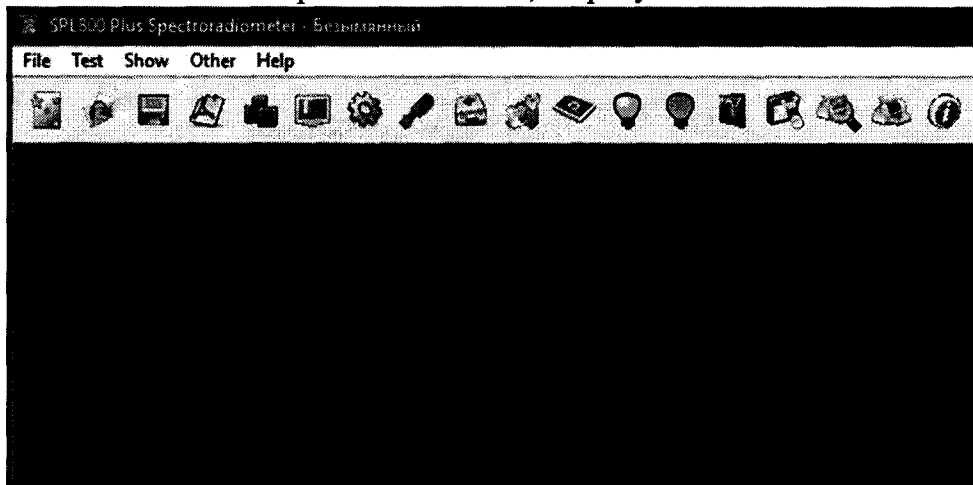



Рисунок 9

8.3.2.3 Нажать  на панели ПО SPL-800 для соединения мультиваттметра SPL100, спектрадиометра SPL800, источников питания постоянного тока SPL303 и переменного тока PS61005 с ПК из состава комплекса, откроется окно «Options», см.рисунок 10. Нажать кнопку «Auto», дождаться появления всплывающих окон «Success», нажать «OK» в каждом всплывающем окне. После успешного соединения, сектор «Интегральная сфера» готов к работе.

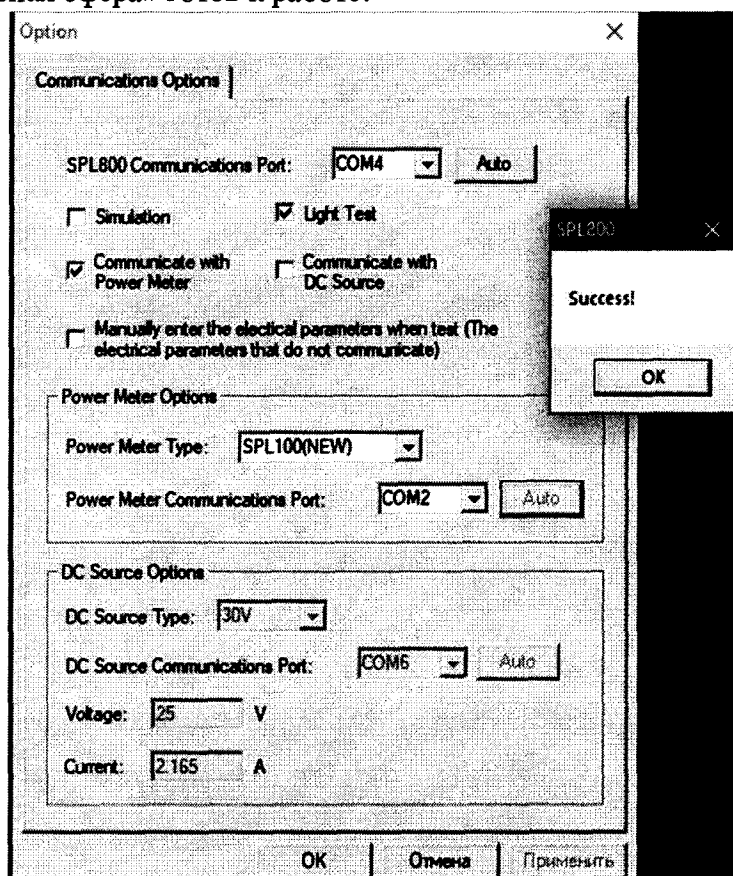



Рисунок 10

8.3.2.4 Провести калибровку светового потока в сфере, для этого нажать кнопку , откроется окно «Flux Calibration», см. рисунок 11.

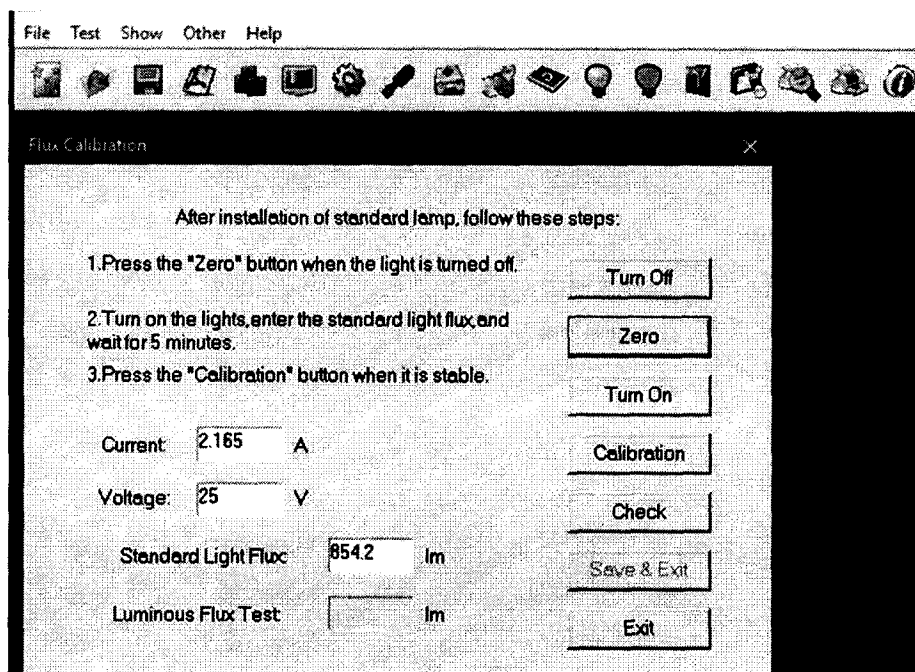



Рисунок 11

8.3.2.5 Нажать кнопку «Zero». Ввести паспортные данные светового потока калибровочной лампы из состава сферы в окно «Standart Light Flux». Выставить номинальный ток и напряжение, указанные в паспорте калибровочной лампы из состава сферы. Включить источник питания, нажав на кнопку «Turn On», оставить её включенной не менее чем на 15 минут. После стабилизации светового потока нажать кнопку «Calibration» и далее кнопку «Save & Exit».

8.3.2.6 Для калибровки спектральных параметров нажать кнопку , откроется окно «Spectral Calibration», см.рисунок 12. Ввести паспортные данные коррелированной цветовой температуры калибровочной лампы из состава сферы в окно «СТ». Нажать кнопку «Begin» для начала калибровки, затем кнопки «Save» и «Exit» после завершения.

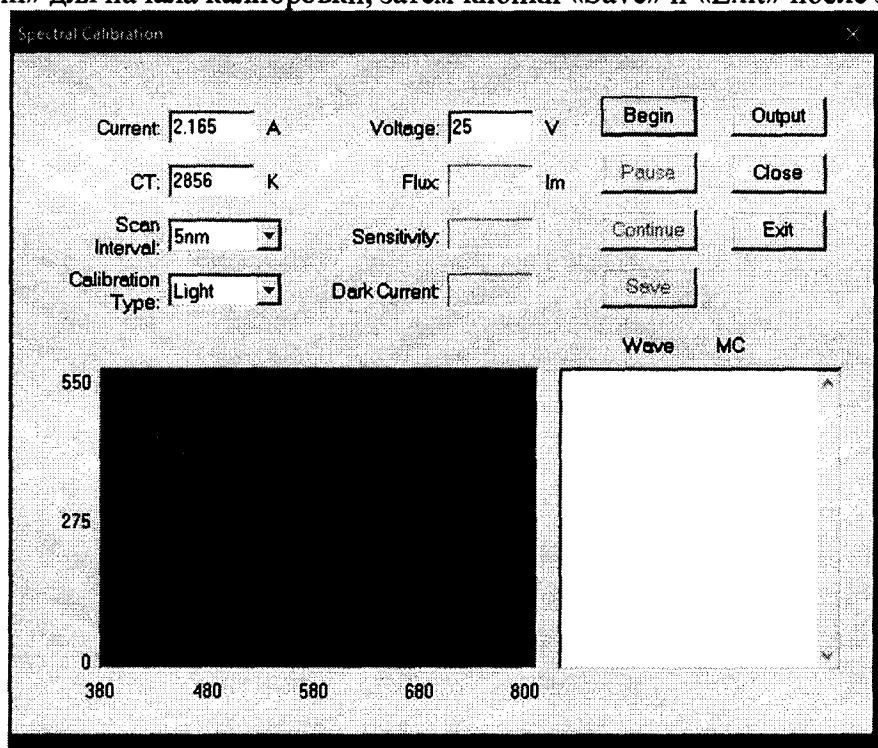



Рисунок 12

8.3.2.7 Провести измерения светового потока калибровочной лампы из состава сферы. Для этого в ПО SPL-800 нажать на панели инструментов кнопку , откроется окно «Electric Light Source Test(5nm)» (Тестирование спектроколориметрических параметров), см.рисунок 13.

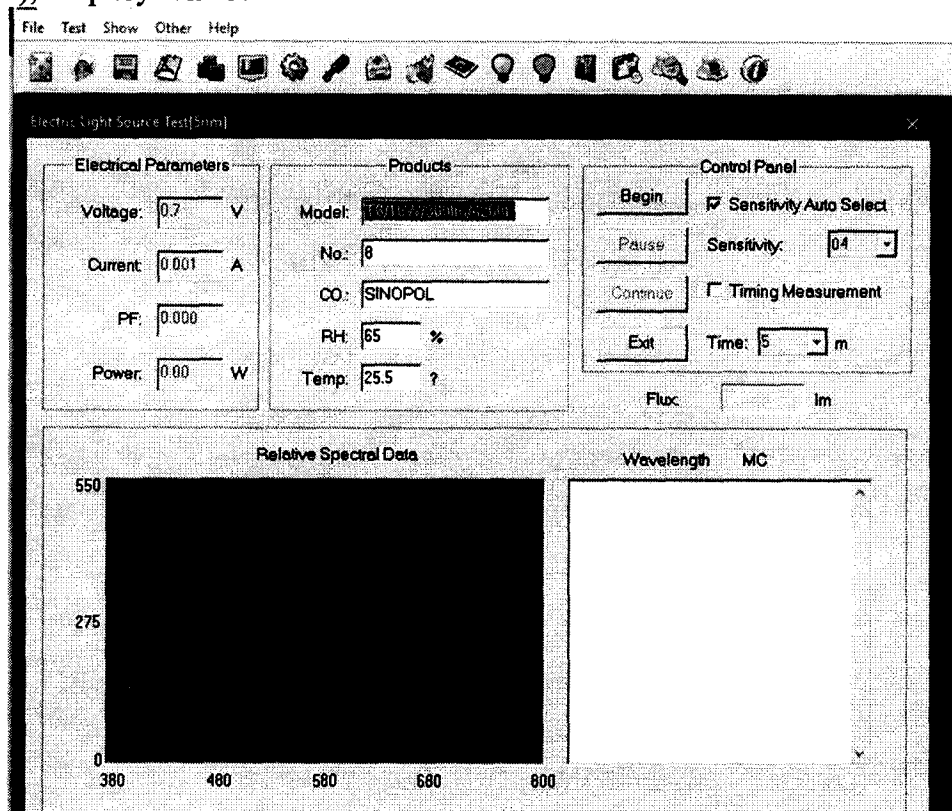


Рисунок 13

8.3.2.8 Нажать кнопку «Begin», измерение продолжается около 2 минут, по окончании на мониторе будут выведены результаты измерения в окне «SPL800 Plus Spectroradiometer – имя образца» (Результаты тестирования), см.рисунок 14.

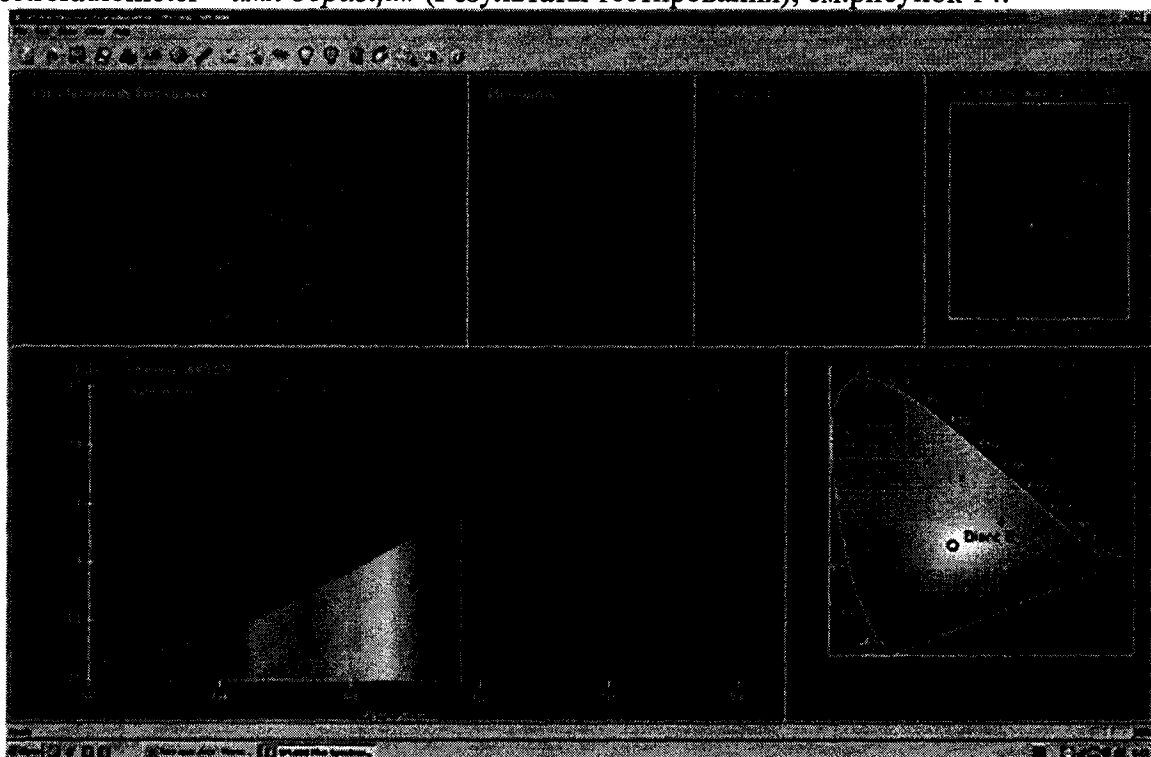


Рисунок 14

8.3.2.9 Рассчитать разницу между световым потоком калибровочной лампы, записанным в сертификате калибровке, и измеренным сферой с помощью формулы (4):

$$\delta_{\text{Фкал.лампы}} = \frac{\Phi_{\text{изм}} - \Phi_{\text{кал.лампы}}}{\Phi_{\text{кал.лампы}}} \cdot 100 \quad (4)$$

где $\Phi_{\text{изм}}$ – световой поток калибровочной лампы из состава сферы, измеренный сферой, лм

$\Phi_{\text{кал.лампы}}$ – световой поток калибровочной лампы из состава сферы, взятый из сертификата калибровки.

8.3.2.10 Выключить питание калибровочной лампы из состава сферы.

8.3.3 Комплекс считается прошедшим операцию поверки, если расстояние d измеренное с помощью дальномера и расстояние занесенное в ПО различаются не более, чем на 0,2 %. Если разница между световым потоком калибровочной лампы, записанным в сертификате калибровке на нее, и измеренным на сфере составляет не более $\pm 1,0$ %, а также, если включение всех компонентов прошло успешно, все органы управления работают исправно и установки из состава комплекса прошли калибровку.

8.4 Определение метрологических характеристик

8.4.1 Определение диапазонов измерения силы света, освещенности и светового потока на гониофотометре комплекса

8.4.1.1 Включить свет. Выключить осветитель эталонный телецентрический "ЭТО-2" и снять его со стойки.

8.4.1.2 Установить на место осветителя эталонного телецентрического "ЭТО-2" излучатель полупроводниковый XLD-AC1X01-000-11-ROY из состава Вторичного эталона единиц силы света, освещенности и светового потока непрерывного излучения (далее по тексту – излучатель полупроводниковый) таким образом, чтобы оптическая ось излучателя полупроводникового XLD-AC1X01-000-11-ROY из состава Вторичного эталона единиц силы света и освещенности непрерывного излучения совпадала с оптической осью фотометра, а фотометрический центр совпадал с центром вращения гониометра.

8.4.1.3 Включить лазер и отрегулировать положение излучателя полупроводникового относительно исходного положения при помощи маховика (см.рисунок 8).

8.4.1.4 Подключить выводы излучателя полупроводникового к источнику питания из состава излучателя полупроводникового. Включить источник питания и постепенно вывести излучатель полупроводниковый на рабочий режим (напряжение $U=12$ В). Выключить свет в комнате.

8.4.1.5 Провести пятикратные измерения освещенности, силы света и светового потока для излучателя полупроводникового. Для этого нажать кнопку «Test» на панели инструментов, появится диалоговое окно «Test Information» (см.рисунок 15). Ввести информацию о расстоянии, на котором проводятся измерения, в строчку «Distance», измеренное в п. 8.2.1.9. Указать в строчке «Lamp Inside» количество ламп в светильнике «1».

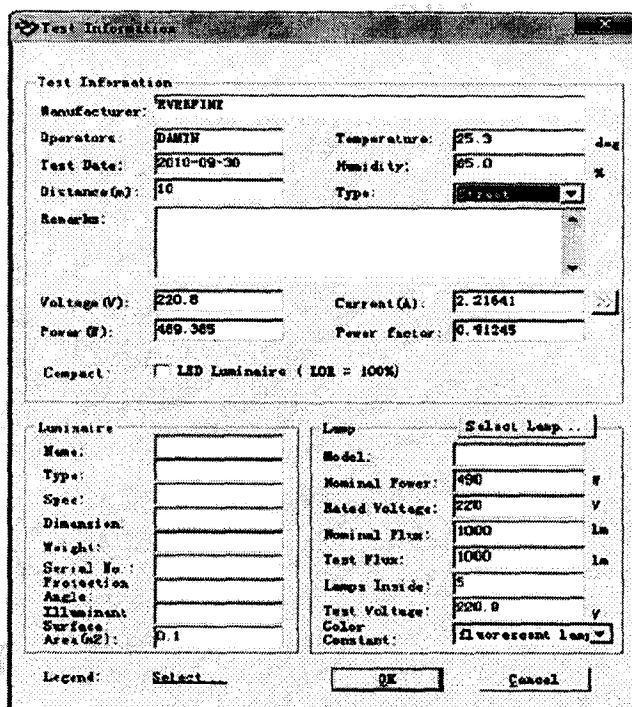


Рисунок 15

8.4.1.6 Нажать кнопку «OK» в диалоговом окне «Test Information» (Информация об испытании). Появится диалоговое окно «GOSoft» (см.рисунок 16), в котором установить все характеристики как показано на рисунке 16 и нажать кнопку «OK».

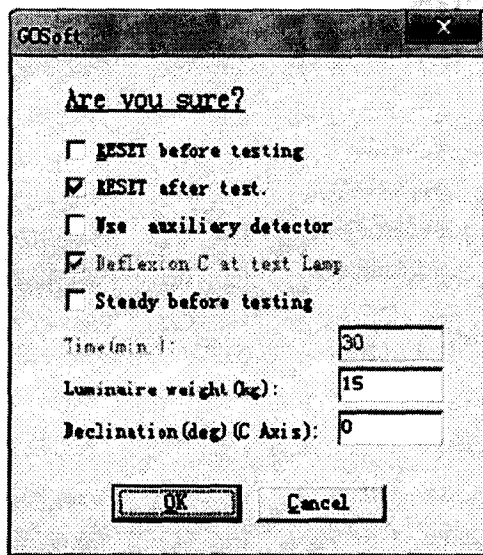


Рисунок 16

8.4.1.7 Появится диалоговое окно «TEST» (см.рисунок 17). Выбрать параметры испытания: «Speed» (скорость) - «High» (Высокая), «Select Test type» (Выбор типа испытания) - «C-Gamma», шаг по оси C «C Interval» - «15°», по оси Gamma «Gamma Interval» - «1°» и диапазон угла поворота по оси C «C Range» - «0° - 180°», по оси Gamma «Gamma Range» - «0° - 180°».

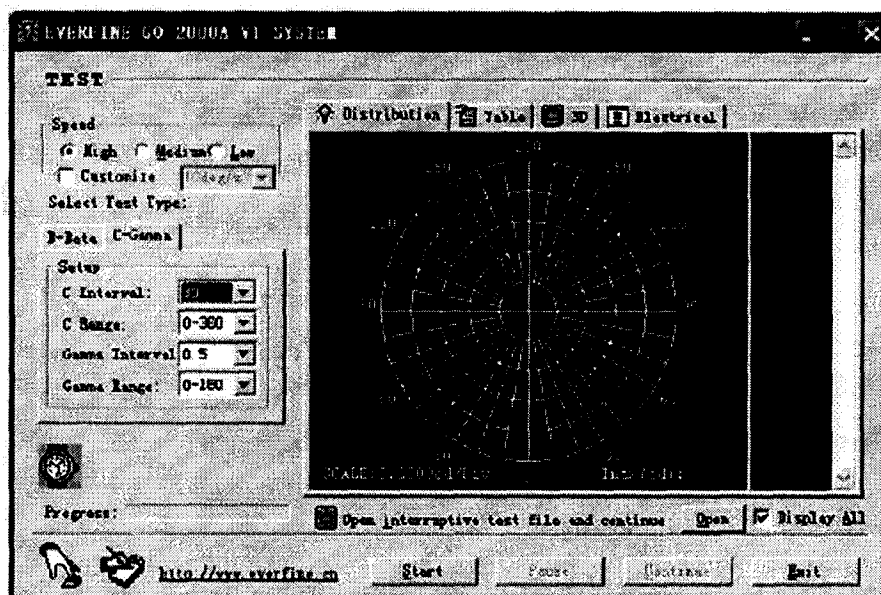


Рисунок 17

8.4.1.8 Нажать на кнопку «Start» (Старт) в диалоговом окне «TEST». Программное обеспечение подаст звуковой сигнал при завершении измерений, на экране ПК будут выведены измеренные данные освещенности и светового потока (см.рисунок 18).

Test:U:220.12V I:0.0794A P:9.3541W PF:0.5352 Freq:50.00Hz Lamp Flux:800x1 lm		
NAME: Светодиодная лампа T8 "Jazz Way"	TYPE:T8/G13/230A	WEIGHT:
SPEC.:	DIM.:	SERIAL No.:
MFR.:"Jazz Way"	SUR.:	Shielding Angle:

DATA OF LAMP		PHOTOMETRIC DATA			Eff: 93.67 lm/W
MODEL	10W/6500K/800lm	I _{max} (cd)	117.4	S/MH (C0/180)	1.47
NOMINAL POWER (W)	49.151	LOR(%)	97.8	S/MH (C90/270)	1.25
RATED VOLTAGE (V)	220	TOTAL FLUX (lm)	782.70	η UP, DN (C0-180)	16.6, 32.2
NOMINAL FLUX (lm)	800	CIE CLASS	SEMI-D.	η UP, DN (C180-360)	16.7, 32.4
LAMPS INSIDE	1	η up (%)	33.2	CIBSE SHR NOM	1.50
TEST VOLTAGE (V)	220.2	η down (%)	64.6	CIBSE SHR MAX	1.55

Рисунок 18

8.4.1.9 Поочередно выполнить пятикратные прямые измерения освещенности, силы света и светового потока полупроводниковых излучателей XLD-AC1X01-000-11-RED, XLD-AC1X01-000-11-WHS, XLD-AC1X01-000-11-GRN, ЭТИС-1-4500 из состава Вторичного эталона единиц силы света, освещенности и светового потока непрерывного излучения. Для этого повторить пункты 8.4.1.1 – 8.4.1.8.

8.4.1.10 Рассчитать среднее арифметическое значение пяти измерений освещенности (E_k , лк), силы света (I_k , кд) и светового потока (Φ_k , лм), полученных в п. 8.4.1.8, используя формулы (1), (5) и (6):

$$I_k = \frac{1}{5} \sum I_{ki}, \quad (5)$$

$$\Phi_k = \frac{1}{5} \sum \Phi_{ki}, \quad (6)$$

Где I_{ki} , Φ_{ki} – сила света (кд) и световой поток (лм) соответственно, измеренные комплексом,

i – номер измерения.

8.4.1.11 Комплекс считается прошедшим операцию поверки, если диапазон измерений силы света составляет от 1 до 500 кд, диапазон измерения освещенности составляет от 8 до 20000 лк, а диапазон измерения светового потока составляет от 8 до 2300 лм

8.4.2 Расчет допускаемой относительной погрешности измерения силы света, освещенности и светового потока на гониофотометре комплекса

8.4.2.1 Вычислить относительную погрешность измерения освещенности, силы света и светового потока, вносимую комплексом %, с помощью формул (7) - (9):

$$\delta_{E_{\text{пр}}} = \left| \frac{E_k - E_3}{E_3} \right| \cdot 100 \quad (7)$$

$$\delta_{I_{\text{пр}}} = \left| \frac{I_k - I_3}{I_3} \right| \cdot 100 \quad (8)$$

$$\delta_{\Phi_{\text{пр}}} = \left| \frac{\Phi_k - \Phi_3}{\Phi_3} \right| \cdot 100 \quad (9)$$

где E_3 , I_3 , Φ_3 – освещенность (лк), сила света (кд) и световой поток (лм) эталонных источников света (осветителя и излучателей) (из паспорта на вторичный эталон или сертификата калибровки).

8.4.2.2 Вычислить предел допускаемой относительной погрешности измерения освещенности, силы света и светового потока, %, с помощью формул (10) - (12):

$$\theta_E = \pm |S_{E\Sigma} + \delta_{E_{\text{пр}}}| \quad (10)$$

$$\theta_I = \pm |S_{I\Sigma} + \delta_{I_{\text{пр}}}| \quad (11)$$

$$\theta_{\Phi} = \pm |S_{\Phi\Sigma} + \delta_{\Phi_{\text{пр}}}| \quad (12)$$

где $S_{E\Sigma}$, $S_{I\Sigma}$, $S_{\Phi\Sigma}$ – суммарное СКО результатов сличения с ГЭТ эталонных источников света (осветителя и излучателей полупроводниковых), равная суммарной стандартной неопределенности, %, из сертификата калибровки на эти источники.

8.4.2.3 Комплекс считается прошедшим операцию поверки, если допускаемая относительная погрешность измерения силы света не превышает $\pm 6,5$ %, освещенности не превышает ± 4 % и светового потока не превышает ± 6 %.

8.4.3 Определение диапазона измерения светового потока, координат цветности и коррелированной цветовой температуры в интегральной сфере комплекса

8.4.3.1 Открыть интегральную сферу и вынуть калибровочную лампу из состава сферы из патрона.

8.4.3.2 Установить излучатель XLD-AC1X01-000-11- WHS (белый) из состава вторичного эталона единиц координат цвета и координат цветности (далее по тексту – излучатель) внутрь интегральной сферы (далее по тексту – сферы) таким образом, чтобы прямое излучения излучателя не попадало на приемную площадку фотометрической головки (спектрорадиометра) сферы. Подсоединить излучатель к источнику питания из состава излучателя, вывести на рабочий режим, закрыть сферу.

8.4.3.3 Провести пятикратные измерения светового потока, координат цветности и коррелированной цветовой температуры (только для XLD-AC1X01-000-11- WHS (белый) и ЭТИС-1-4500) излучателя. Для этого повторить пункты 8.3.2.7 – 8.3.2.8.

8.4.3.4 Открыть сферу, отключить излучатель полупроводниковый XLD-AC1X01-000-11- WHS (белый) из состава вторичного эталона единиц координат цвета и координат цветности от источника питания.

8.4.3.5 Установить на место излучателя излучатель полупроводниковый ЭТИС-1-4500 из состава вторичного эталона единиц координат цвета и координат цветности (далее по тексту – излучатель полупроводниковый) таким образом, чтобы прямое излучения излучателя полупроводникового не попадало на приемную площадку фотометрической головки (спектрорадиометра) сферы. Подсоединить излучатель полупроводниковый к источнику питания из состава излучателя полупроводникового, вывести на рабочий режим, закрыть сферу.

8.4.3.6 Повторить пункты 8.4.3.3 – 8.4.3.4 для излучателя полупроводникового ЭТИС-1-4500 из состава вторичного эталона единиц координат цвета и координат цветности.

8.4.3.7 Провести пятикратные измерения светового потока и координат цветности для излучателей XLD-AC1X01-000-11-RED, XLD-AC1X01-000-11-ROY, XLD-AC1X01-

000-11-GRN из состава вторичного эталона единиц координат цвета и координат цветности, для этого повторить пункты 8.3.2.7 – 8.3.2.8

8.4.3.8 Рассчитать среднее арифметическое значение по пяти измерениям светового потока (Φ_n , лм), координат цветности (x_n и y_n , абс.ед.) и коррелированной цветовой температуры (T_n , К) полученные в п. 8.4.3.8. Расчет производится по формулам (13) - (16):

$$\Phi_n = \frac{1}{5} \sum \Phi_{ni}, \quad (13)$$

$$x_n = \frac{1}{5} \sum x_{ni}, \quad (14)$$

$$y_n = \frac{1}{5} \sum y_{ni}, \quad (15)$$

$$T_n = \frac{1}{5} \sum T_{ni}, \quad (16)$$

где Φ_{ni} , x_{ni} и y_{ni} , T_{ni} – световой поток (лм), координаты цветности (абс.ед.) и коррелированная цветовая температура (К) соответственно, измеренные комплексом; i – номер измерения.

8.4.3.9 Комплекс считается прошедшим операцию поверки, если диапазон измерения светового потока составляет от 8 до 2300 лм, координат цветности x от 0,0039 до 0,7347 абс.ед., y от 0,0048 до 0,8338 абс.ед. и коррелированной цветовой температуры от 3300 до 4600 К.

8.4.4 Расчет допускаемой относительной погрешности измерения светового потока, а также допускаемой абсолютной погрешности измерения коррелированной цветовой температуры и координат цветности в интегральной сфере

8.4.4.1 Вычислить относительную погрешность измерения светового потока, вносимую комплексом, %, по формуле (17):

$$\delta_{\Phi_{пр}} = \left| \frac{\Phi_n - \Phi_{\Sigma}}{\Phi_{\Sigma}} \right| \cdot 100 \quad (17)$$

где Φ_{Σ} – световой поток (лм) эталонных источников света (осветителя и излучателей) (из сертификата калибровки на эталонный источник света и эталонные излучатели).

8.4.4.2 Вычислить допускаемую относительную погрешность измерения светового потока, %, по формуле (18):

$$\theta_{\Phi} = \pm |S_{\Phi\Sigma} + \delta_{\Phi_{пр}}| \quad (18)$$

где $S_{\Phi\Sigma}$ – суммарное СКО результатов сличения с ГЭТ эталонных источников света (излучателей), равная суммарной стандартной неопределенности, %, (из сертификата калибровки на них)

8.4.4.3 Вычислить абсолютную погрешность измерения координат цветности, абс.ед., и коррелированной цветовой температуры, К, вносимые комплексом, по формулам (19) – (21):

$$\Delta_{прx} = |x_n - x_{\Sigma}| \quad (19)$$

$$\Delta_{прy} = |y_n - y_{\Sigma}| \quad (20)$$

$$\Delta_{прT} = |T_n - T_{\Sigma}| \quad (21)$$

где x_{Σ} , y_{Σ} , T_{Σ} – координаты цветности (абс.ед.) и коррелированная цветовая температура (К) эталонных источников света (осветителя и излучателей) (из паспорта на вторичный эталон или сертификата калибровки).

8.4.4.4 Вычислить допускаемую абсолютную погрешность измерения координат цветности, абс.ед., и коррелированной цветовой температуры, К, с помощью формул (22), (23) и (24):

$$\Delta_x = \pm |S_{x\Sigma} + \Delta_{прx}| \quad (22)$$

$$\Delta_y = \pm |S_{y\Sigma} + \Delta_{прy}| \quad (23)$$

$$\Delta_T = \pm |S_{T\Sigma} + \Delta_{\text{прт}}| \quad (24)$$

где $S_{x\Sigma}$, $S_{y\Sigma}$, $S_{T\Sigma}$ – суммарные СКО результатов сличения с ГЭТ эталонных источников света (излучателей), равные суммарной стандартной неопределенности (из сертификатов калибровки на них)

8.4.4.5 Комплекс считается прошедшим операцию поверки, если допускаемая относительная погрешность измерения светового потока в сфере не превышает $\pm 16\%$, допускаемая абсолютная погрешность измерения координат цветности не превышает $\pm 0,025$ абс.ед., а допускаемая абсолютная погрешность измерения коррелированной цветовой температуры не превышает ± 270 К.

9 Оформление результатов поверки

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

9.2 При положительных результатах поверки, комплекс признается годными. На него выдаётся свидетельство о поверке установленной формы с указанием полученных в п. 8.4 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», и комплекс допускают к эксплуатации.

9.3 Комплекс, прошедший поверку с отрицательным результатом, признается непригодными, не допускается к применению и на него выдается извещение о непригодности с указанием причин. 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.

И.о. начальника лаборатории подразделения М-4
ФГУП «ВНИИОФИ»

Е.А.Ивашин

ПРИЛОЖЕНИЕ «А»**(Обязательное)**

К методике поверки МП 083.М4-18

«ГСИ. Комплекс гониофотометрический испытательный GOSPL-2800А»

ПРОТОКОЛ**первичной / периодической поверки**

от « _____ » _____ 201__ года

Средство измерений: Комплекс гониофотометрический испытательный GOSPL-2800А,
(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** _____**Поверено в соответствии с методикой поверки** МП 083.М4-18 «Комплекс гониофотометрический испытательной GOSPL-2800. Методика поверки», утвержденной ФГУП «ВНИИОФИ» 11 октября 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 окружающего воздуха, °С от + 15 до + 25
- относительная влажность воздуха, %, не более 85
- атмосферное давление, кПа от 84 до 107

Внешний осмотр _____**Проверка ПО** _____**Опробование** _____**Получены результаты поверки метрологических характеристик:**

Характеристика	Результат	Требования методики поверки
Диапазон измерения силы света, кд		
Диапазон измерения освещенности, лк		
Диапазон измерения светового потока в гониометре, лм		
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений силы света, %		
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений светового потока в гониометре, %		
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений освещенности, %		
Диапазон измерения цветовой коррелированной температуры, К		
Диапазон измерения координат цветности, абс.ед. х у		
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений светового потока в гониометре, %		
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений цветовой коррелированной температуры, К		
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений координат цветности, К		

Рекомендации _____

Средство измерений признать пригодным (или непригодным) для применения

Исполнители: _____

_____ подписи, ФИО, должность