

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора
ФГУП «ВНИИОФИ»



И.П. Муравская
«15» мая 2015 г

Государственная система обеспечения единства измерений

Установка фотоколориметрическая измерительная

Методика поверки

МП 075.М4-15

Главный метролог
ФГУП «ВНИИОФИ»

С.Н.Негода
«15» мая 2015

Москва
2015 г

1 Введение

Настоящая методика поверки распространяется на Установку фотоколориметрическую измерительную зав.номер 001 (далее по тексту - установка), предназначенную для измерения светового потока; коррелированной цветовой температуры; координат цветности в системах XYZ (1931), uv (1960), u'v' (1976), и устанавливает операции при проведении ее 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
Подтверждение соответствия программного обеспечения	7.3	Да	Да
Определение метрологических характеристик	7.4		
Определение диапазонов измерения светового потока, координат цветности и коррелированной цветовой температуры	7.4.1	Да	Да
Определение допускаемой относительной погрешности измерения светового потока и допускаемой абсолютной погрешности измерений координат цветности и коррелированной цветовой температуры	7.4.2	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 проверок должны быть применены средства, указанные в таблице 2.

Таблица 2

Номер пункта методики поверки	Наименование средства поверки; номер документа, регламентирующего технические требования к средству, основные технические характеристики
7.4.1-7.4.2	<p>1 Набор полупроводниковых излучателей (XLD-AC1X01-000-11-ROY ,XLD-AC1X01-000-11-RED, XLD-AC1X01-000-11-WHS, XLD-AC1X01-000-11-GRN; ЭТИС-1-4500) из состава Государственного вторичного эталона единицы светового потока непрерывного излучения в диапазоне от 8 до 2300 лм по ГОСТ 8.023-2014 Диапазон измерения светового потока: 8 – 2300 лм Пределы допускаемой относительной погрешности измерений светового потока: $\pm 0,5 \%$</p> <p>2 Набор полупроводниковых излучателей (G1(XLD-AC1X01-000-11-GRN); W1(XLD-AC1X01-000-11- WHS); R2(XLD-AC1X01-000-11-RED); B2(XLD-AC1X01-000-11- ROY)) из состава Государственного вторичного эталона единиц координат цвета в диапазонах от 2,5 до 109,0 для X, от 1,4 до 98,0 для Y, от 1,7 до 107,0 для Z и координат цветности в диапазонах от 0,0039 до 0,7347 для x и от 0,0048 до 0,8338 для y по ГОСТ 8.205-2014 Диапазон измерения координат цветности: $x = 0,0039 - 0,7347$, $y = 0,0048 - 0,8338$; Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений координат цветности $S_{x\Sigma} = 0,0007$; $S_{y\Sigma} = 0,0007$</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 поверяемой установки с требуемой точностью.

4 Требования к квалификации поверителя и требования безопасности

4.1 К работе с установкой допускаются лица, изучившие настоящую методику поверки и Руководство по эксплуатации установки и средств поверки, прошедшие обучение по требуемому виду измерений и имеющие квалификационную группу не ниже III в соответствии с правилами по охране труда и эксплуатации электроустановок, указанными в приложении к приказу Министерства труда и социальной защиты РФ от 24.07.13 № 328Н.

4.2 Установка должна устанавливаться в закрытых взрыво- и пожаробезопасных лабораторных помещениях, оборудованных вытяжной вентиляцией и удовлетворяющих требованиям санитарных норм и правил. При проведении поверки следует соблюдать требования, установленные ГОСТ Р 12.1.031-2010, ГОСТ 12.1.040-83, правилами по охране труда и эксплуатации электроустановок, указанными 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 Все устройства, входящие в состав установки и находящиеся под напряжением в процессе работы, должны быть заземлены. Вскрытие и проведение

ремонтных работ устройств, входящих в состав установки, подсоединение (отсоединение) жгутов электро монтажа производятся после отключения питающих напряжений.

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

4.5 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 Условия поверки

5.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С 25 ± 2 ;
- относительная влажность воздуха, % от 45 до 80;
- атмосферное давление, кПа от 84 до 107;
- номинальное напряжение электропитания, В 220 ± 10 ;
- номинальная частота, Гц 50.

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 Рядом с установкой 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

6.1.1 Перед началом работы с установкой необходимо внимательно изучить Руководство по эксплуатации, а также ознакомиться с правилами подключения установки.

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

6.1.3 Произвести подключение всех приборов из состава установки и ПК.

7 Проведение поверки

7.1 Внешний осмотр.

7.1.1 При внешнем осмотре должно быть установлено:

- соответствие комплектности и маркировки установки Руководству по эксплуатации и нормативно-технической документации;
- отсутствие механических повреждений, влияющих на работу установки;
- наличие и прочность органов управления и коммутации, четкость фиксации их положения;

- чистота гнезд и разъемов.

7.1.2 Установка считается прошедшей 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.
Установка фотоколориметрическая измерительная, состоящая из: - фотометрический шар OL IS-7600 - многоканальный спектрорадиометр OL 770 VIS/NIR - источник питания для вспомогательной лампы OL410-200 - вспомогательная лампа AUX LAMP A180 - оптоволоконный кабель 770-7G-3.0 - арматура для крепления ламп - диафрагмы	1 1 1 1 1 3 3
Персональный компьютер	1
CD-диск с программным обеспечением	1
Руководство по эксплуатации	1
Методика поверки	1

7.2 Опробование

7.2.1 Включить питание приборов, входящих в состав установки. Собрать схему питания вспомогательной лампы AUX LAMP A180 (см. рисунок 1) и прогреть ее в течение 15 минут.

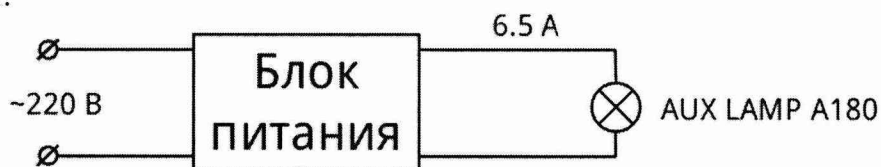


Рисунок 1

7.2.2 Запустить программу PCS Rad Application Software. В окне программы выбрать вкладку «LAMP» и выбрать AUX LAMP A180. В поле «Target» выбрать значение 5 и нажать на кнопку «ON» (см. рисунок 2).

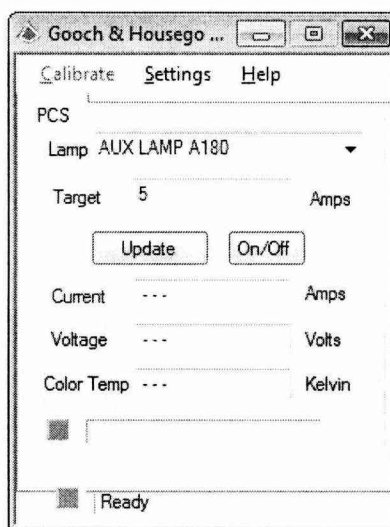


Рисунок 2

7.2.3 Провести калибровку интегрирующей сферы. Для этого запустить программу OL 770 Application Software. На панели инструментов выбрать меню «LED» и выбрать пункт «Total Luminous Flux». На панели инструментов выбрать меню «Modify Settings», перейти во вкладку «Calibrations» и нажать на кнопку «Create CAL File» (см. рисунки 3,4).

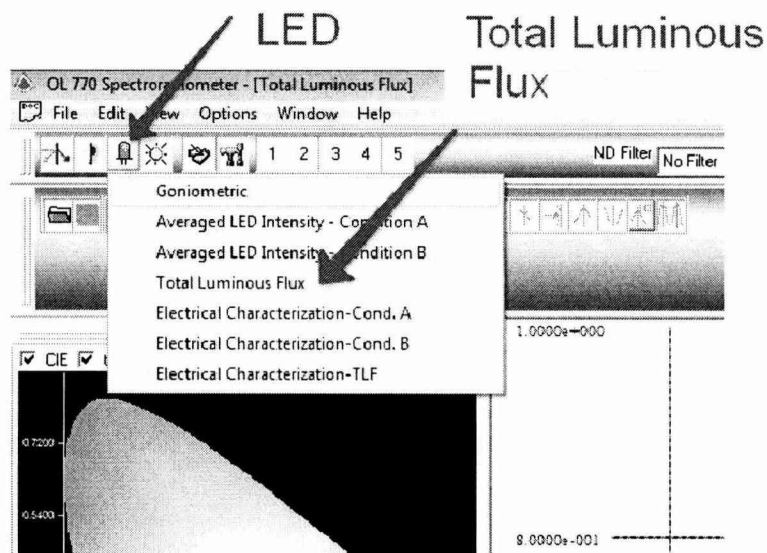


Рисунок 3

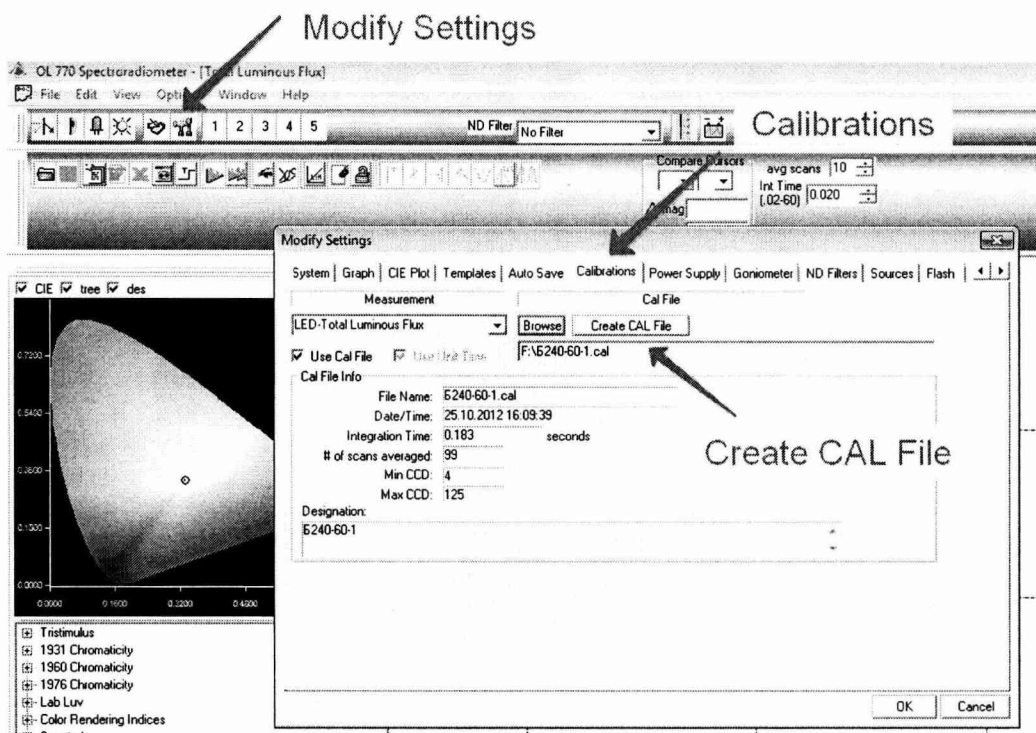


Рисунок 4

7.2.4 В окне «Create a Total Luminous Flux Calibrations File» нажать на кнопку «Browse» и выбрать калибровочный файл «стандартный файл d=1_5mm» (для измерения мощных источников света выбрать калибровочный файл «стандартный файл d=0,5mm»). В раскрывающемся списке «Input Optic» выбрать пункт «IS7200» и нажать на кнопку «Take A Reading».

7.2.5 Сохранить полученные данные на флеш памяти 770NIRSN163 (G:), нажав на кнопку «Save». Во всплывающем окне «Enter a Designation for the file» записать информацию, связанную с условиями монтажа источника света в шаре, и нажать на кнопку «Close».

7.2.6 Открыть программу PCS Rad Application Software и нажать на кнопку «OFF», тем самым закрыв программу.

7.2.7 Отключить вспомогательную лампу AUX LAMP A180 от источника питания. Выключить программу PCS Rad Application Software. Выключить источник постоянного тока, нажав на кнопку «POWER».

7.2.8 Установка считается прошедшей операцию поверки, если включение всех компонентов прошло успешно, все органы управления работают исправно и калибровка успешно завершена.

7.3 Подтверждение соответствия программного обеспечения

7.3.1 Проверяют соответствие идентификационных данных программного обеспечения сведениям, приведенным в описании типа на установку.

7.3.2 Для просмотра идентификационных данных программного обеспечения комплекса необходимо запустить программу OL 770 Application, дважды нажав на ярлык OL 770 Application, расположенный на рабочем столе ПК. Нажать на кнопку программы "Help→ About OL770 Spectroradiometr". При этом в верхней строке главного окна программы будет отображаться наименование и текущая версия ПО.

7.3.3 Установка признается прошедшей операцию поверки, если идентификационные данные программного обеспечения соответствуют значениям, приведенным в таблице 4.

Таблица 4

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	OL 770 Application
Номер версии (идентификационный номер) ПО	5.0.3 и выше
Цифровой идентификатор ПО	-
Другие идентификационные данные, если имеются	-

7.4 Определение метрологических характеристик

7.4.1 Определение диапазонов измерения светового потока, координат цветности и коррелированной цветовой температуры.

7.4.1.1 Определение диапазона измерения светового потока.

7.4.1.1.1 Открыть фотометрический шар. Выполнить установку источника света (далее - ИС) из набора полупроводниковых излучателей из состава Государственного вторичного эталона единицы светового потока непрерывного излучения по ГОСТ 8.023-2014 в фотометрическом шаре. Источник света должен быть установлен так, чтобы прямое излучения источника света не попадало на приемную площадку фотометрической головки (спектрорадиометра) фотометрического шара.

7.4.1.1.2 Собрать схему питания для вспомогательной лампы (см. рисунок 1). Включить блок питания лампы нажатием кнопки POWER.

7.4.1.1.3 Запустить программу PCS Rad Application Software. В окне программы выбрать вкладку «LAMP» и выбрать AUX LAMP A180. В поле Target выбрать значение 5 и нажать на кнопку «ON».

7.4.1.1.4 Включить спектрорадиометр OL 770 нажатием кнопки POWER

7.4.1.1.5 Запустить программу «OL 770 Application Software». На панели инструментов выбрать меню LED и выбрать пункт Total Luminous Flux. На панели инструментов выбрать меню Modify Settings и перейти во вкладку Calibrations. Нажать на кнопку Create CAL File.

7.4.1.1.6 В окне Create a Total Luminous Flux Calibrations File нажать на кнопку Browse и выбрать калибровочный файл « стандартный файл d=1_5mm» (для мощных ИС выбрать калибровочный файл « стандартный файл d=0,5mm»). В раскрывающемся списке Input Optic выбрать пункт IS7200 и нажать на кнопку «Take A Reading» (см. рисунок 5).

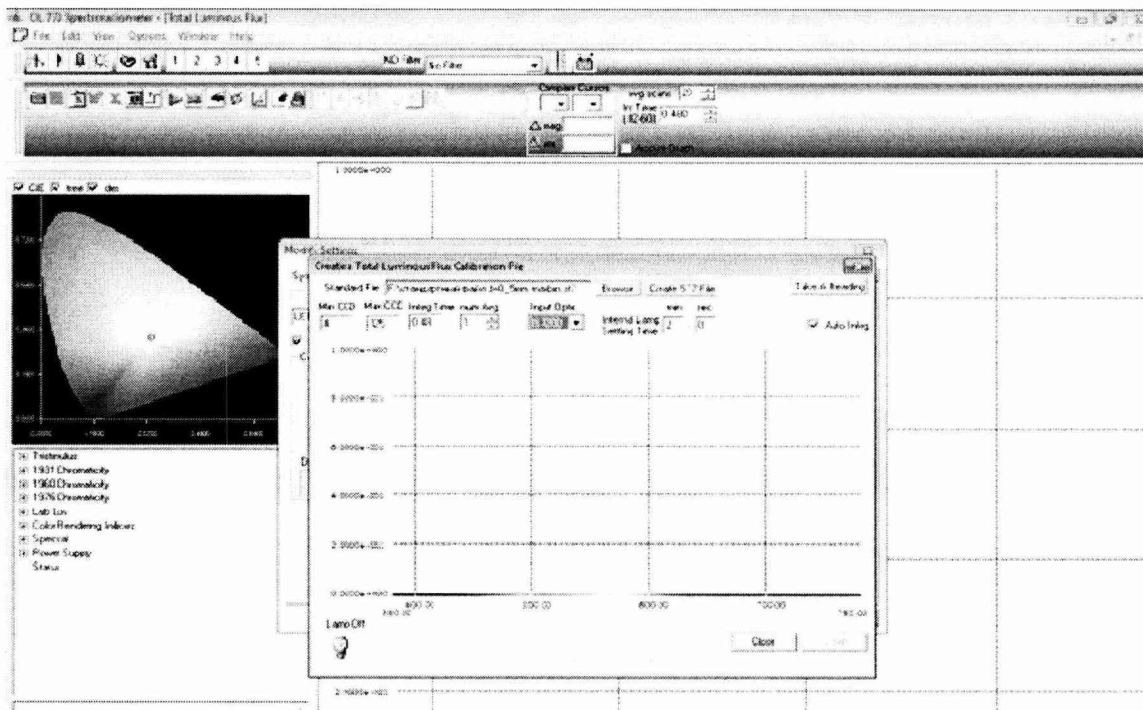


Рисунок 5

7.4.1.1.7 Сохранить файл учета влияния неактивных элементов на флеш-памяти 770NIRSN163 (G:), нажав на кнопку Save во всплывающем окне Enter a Designation for the file и записав информацию, связанную с условиями монтажа ИС в шаре. Нажать на кнопку «Close» (см. рисунок 6).

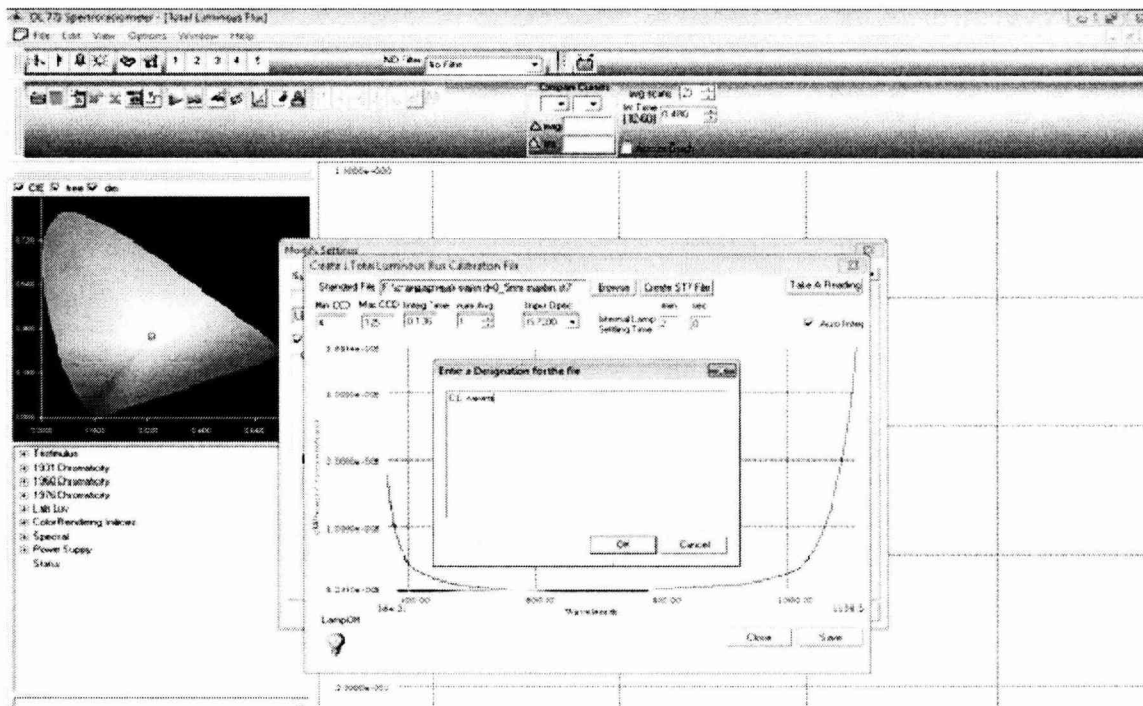


Рисунок 6

7.4.1.1.8 Закрыть программу PCS Rad Application Software и нажатием на кнопку On/Off. Отключить вспомогательную лампу от источника питания. Выключить источник постоянного тока (нажать на кнопку POWER).

7.4.1.1.9 Включить источник света из набора полупроводниковых излучателей и прогреть 15 минут. На панели инструментов выбрать меню Modify Settings и перейти во вкладку Calibrations. Нажать на кнопку Browse и выбрать файл учета влияния неактивных элементов. Поставить флажок Use Cal File и нажать на кнопку Ok (рисунок 7).

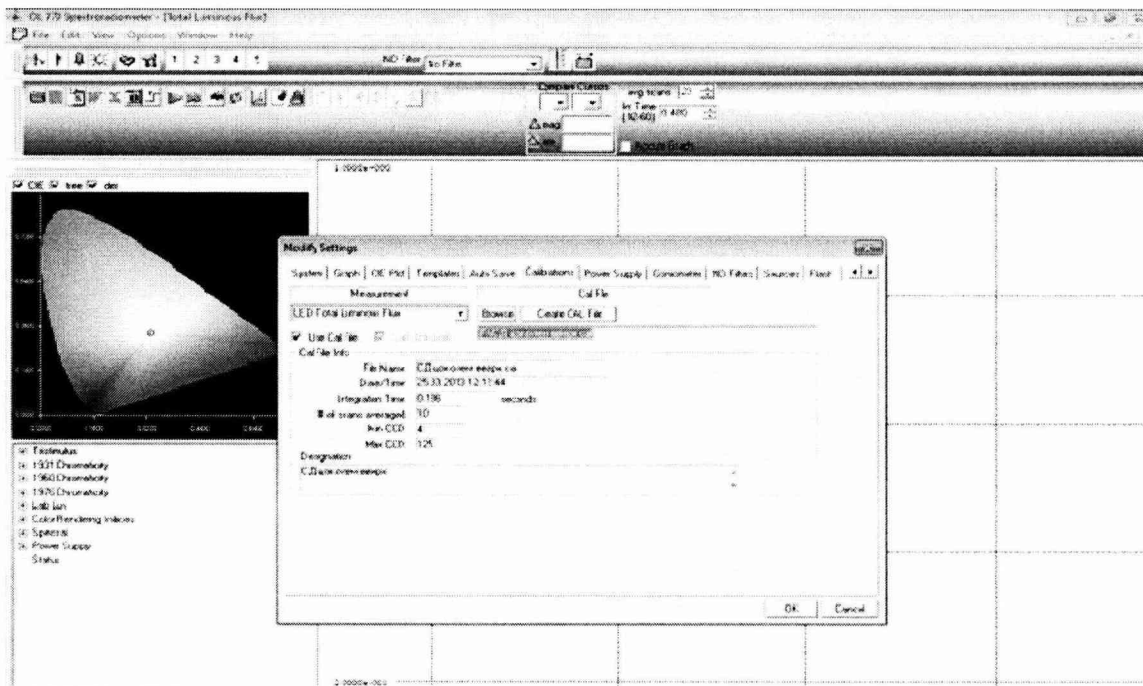


Рисунок 7

7.4.1.1.10 Нажать на иконку с изображением зеленого треугольника, затем на иконку с изображением дискеты. В окне Enter a Designation for the file набрать информацию, описывающую ИС и условия измерения, нажать на кнопку Ok. Набрать имя файла и нажать кнопку «сохранить».

7.4.1.1.11 В дереве вывода результатов открыть ветку Spectral и найти пункт TLF (см. рисунок 8)

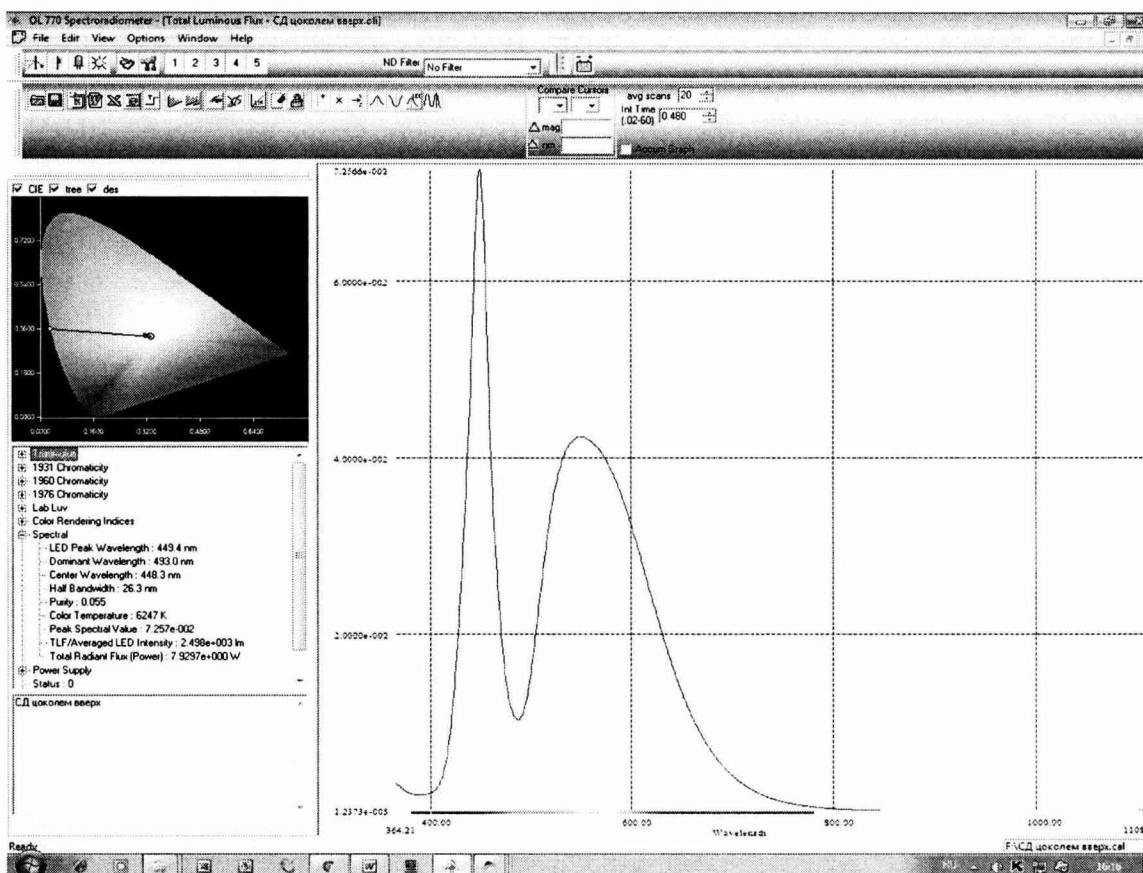


Рисунок 8

7.4.1.1.12 Измерения светового потока выполняются не менее пяти раз.

7.4.1.1.13 Повторить пункты 7.4.1.1.1-7.4.1.1.12 для каждого ИС из набора полупроводниковых излучателей.

7.4.1.2. *Определение диапазона измерения координат цветности и коррелированной цветовой температуры.*

7.4.1.2.1 Открыть фотометрический шар. Выполнить установку источника света из набора полупроводниковых излучателей из состава Государственного вторичного эталона единиц координат цвета и координат цветности по ГОСТ 8.205-2014 в фотометрическом шаре. Источник света должен быть установлен так, чтобы прямое излучения источника света не попадало на приемную площадку фотометрической головки (спектрорадиометра) фотометрического шара.

7.4.1.2.2 Собрать схему питания для вспомогательной лампы (см. рисунок 1). Включить блок питания лампы нажатием кнопки POWER.

7.4.1.2.3 Запустить программу PCS Rad Application Software. В окне программы выбрать вкладку «LAMP» и выбрать AUX LAMP A180. В поле Target выбрать значение 5 и нажать на кнопку «ON».

7.4.1.2.4 Включить спектро radiометр OL 770 нажатием кнопки POWER.

7.4.1.2.5 Запустить программу «OL 770 Application Software». На панели инструментов выбрать меню LED и выбрать пункт Total Luminous Flux. На панели инструментов выбрать меню Modify Settings и перейти во вкладку Calibrations. Нажать на кнопку Create CAL File.

7.4.1.2.6 В окне Create a Total Luminous Flux Calibrations File нажать на кнопку Browse и выбрать калибровочный файл « стандартный файл d=1_5mm» (для мощных ИС выбрать калибровочный файл « стандартный файл d=0,5mm»). В раскрывающемся списке Input Optic выбрать пункт IS7200 и нажать на кнопку «Take A Reading» (см. рисунок 9).

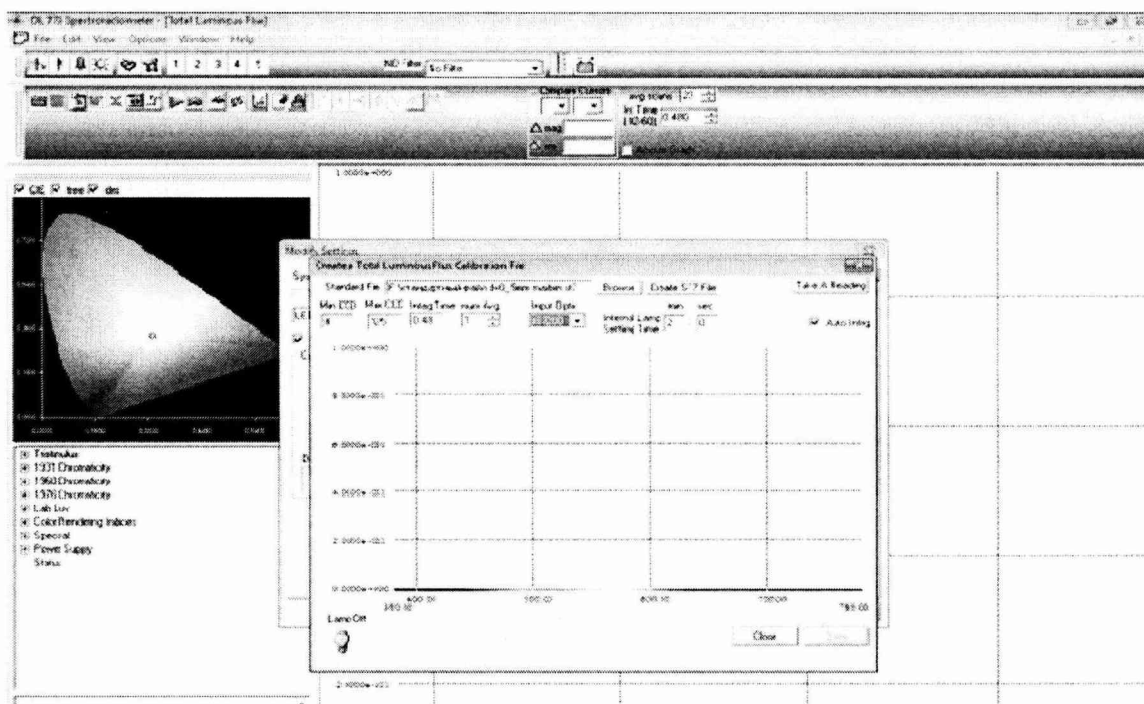


Рисунок 9

7.4.1.2.7 Сохранить файл учета влияния неактивных элементов на флеш-памяти 770NIRSN163 (G:), нажав на кнопку Save во всплывающем окне Enter a Designation for the file и записав информацию, связанную с условиями монтажа ИС в шаре. Нажать на кнопку «Close» (см. рисунок 10)

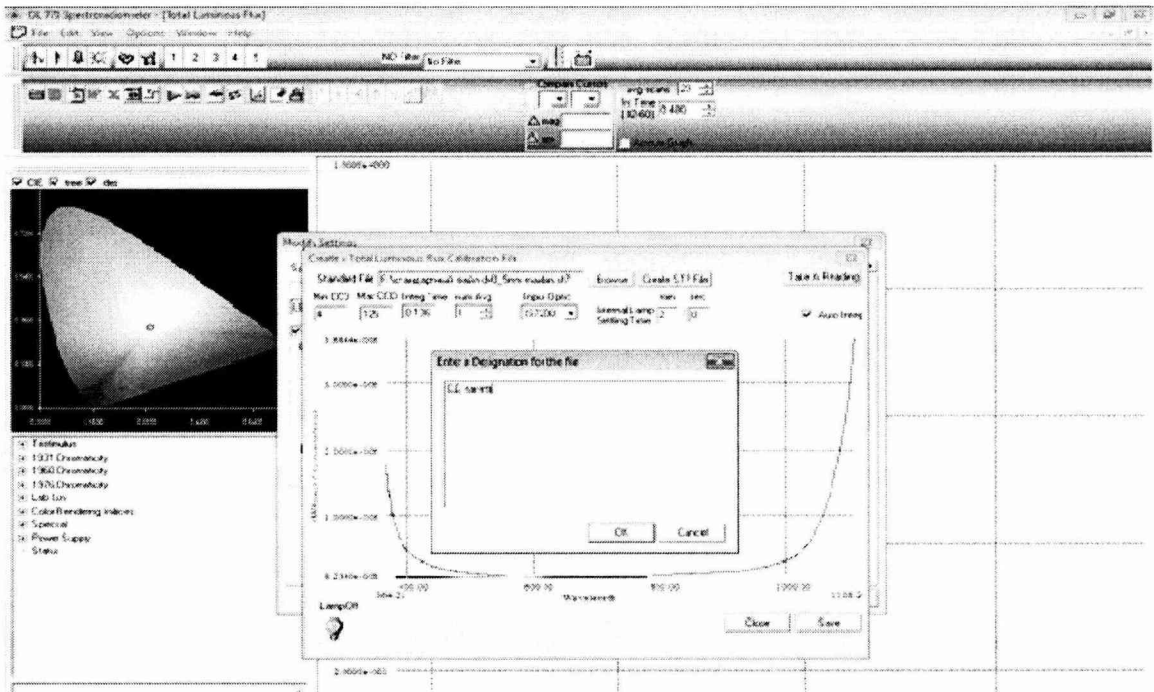


Рисунок 10

7.4.1.2.8 Закрывать программу PCS Rad Application Software и нажатием на кнопку On/Off. Отключить вспомогательную лампу от источника питания. Выключить источник постоянного тока (нажать на кнопку POWER).

7.4.1.2.9 Включить источник света из набора полупроводниковых излучателей и прогреть 15 минут. На панели инструментов выбрать меню Modify Settings и перейти во вкладку Calibrations. Нажать на кнопку Browse и выбрать файл учета влияния неактивных элементов. Поставить флажок Use Cal File и нажать на кнопку Ok (см. рисунок 11).

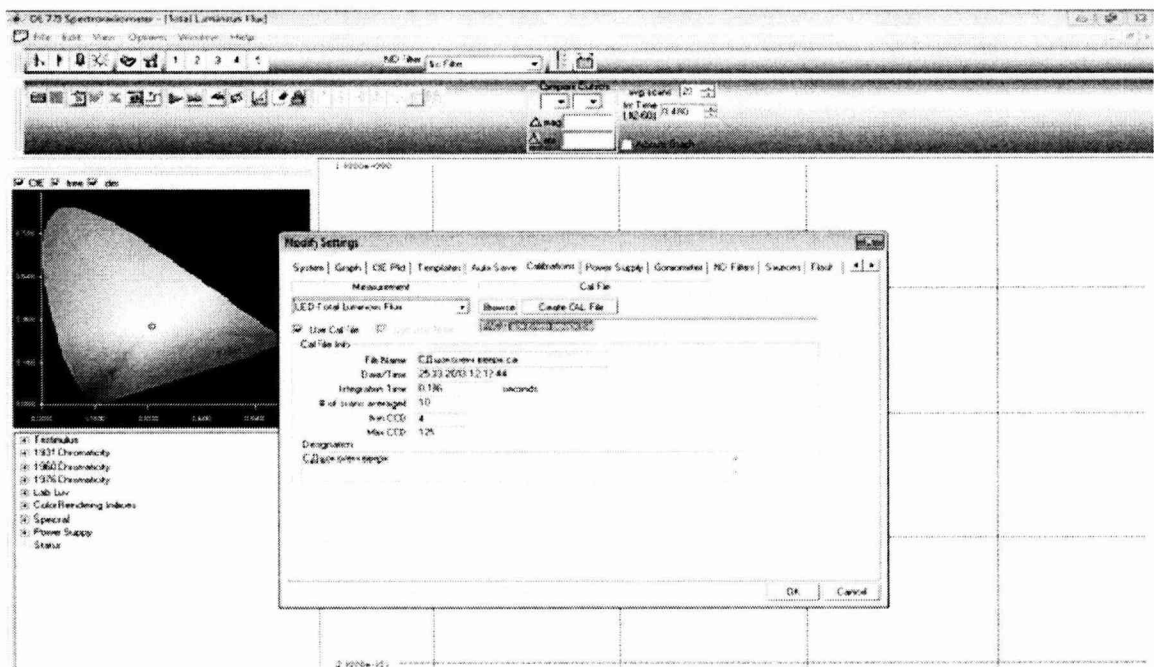


Рисунок 11

7.4.1.2.10 Нажать на иконку с изображением зеленого треугольника, затем на иконку с изображением дискеты. В окне Enter a Designation for the file набрать информацию, описывающую ИС и условия измерения, нажать на кнопку Ok. Набрать имя файла и нажать кнопку «сохранить».

7.4.1.2.11 В дереве вывода результатов открыть ветку Tristimulus и найти координаты цвета в системе XYZ. В дереве вывода результатов открыть ветку 1931 Chromacity и найти координаты цветности в системе XYZ (см. рисунок 12).

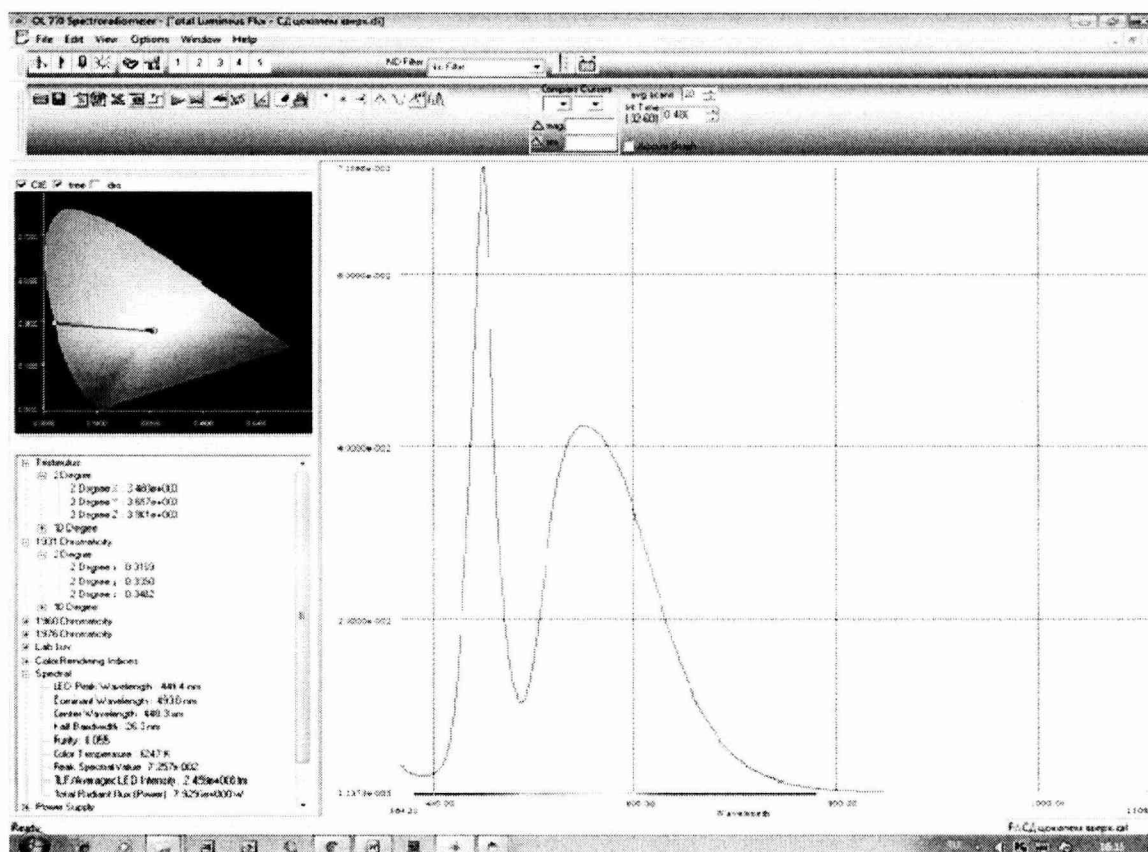


Рисунок 12

7.4.1.2.12 Измерения координат цветности и коррелированной цветовой температуры выполняются не менее пяти раз.

7.4.1.2.13 Повторить пункты 7.4.1.2.1-7.4.1.2.12 для каждого ИС из набора полупроводниковых излучателей.

7.4.1.3 Установка считается прошедшей операцию поверки, если диапазон измерений светового потока составляет от 8 до 2300 лм, координат цветности $x =$ от 0,0039 до 0,7347, $y =$ от 0,0048 до 0,8338 и коррелированной цветовой температуры от 1500 до 10000 К.

7.4.2 Определение допустимой относительной погрешности измерения светового потока и допустимой абсолютной погрешности измерения координат цветности и коррелированной цветовой температуры.

7.4.2.1 Обработку результатов наблюдений 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 (1):

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

где Φ – световой поток, измеренный прибором,
 i – номер наблюдения,
 k – номер источника.

7.4.2.2 Допускаемое значение относительной погрешности измерения светового потока рассчитывается по формуле 2:

$$\Delta_{\Phi} = 1,1 \sqrt{S^2 + \delta_{np}^2} \quad (2)$$

где S – погрешность, обусловленная погрешностью эталонных источников (для ЭТО-2 $S = 0,3 \%$, для полупроводниковых излучателей $S = 0,5 \%$).

δ_{np} - погрешность вносимая установкой, которую рассчитывают по формуле 3:

$$\delta_{np} = \left| \frac{\tilde{\Phi}_k - \Phi_3}{\Phi_3} \right| \cdot 100, \quad (3)$$

где Φ_3 – эталонное значение светового потока эталонных источников, указанное в сертификате калибровки.

7.4.2.3 За результат измерения координат цветности принимают среднее арифметическое результатов наблюдений отдельно для каждого источника света, рассчитанное по формуле 4:

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

где A – координаты цветности, измеренные установкой;

i – номер наблюдения;

k – номер источника света.

7.4.2.4 Значение абсолютной погрешности измерения координат цветности установкой рассчитывается по формуле 5:

$$\Theta_{пр.цв.} = \left| \tilde{A}_k - A_3 \right| \quad (5)$$

где A_3 - эталонное значение координат цветности эталонных источников, указанное в сертификате калибровки.

7.4.2.5 За результат измерения коррелированной цветовой температуры принимают среднее арифметическое результатов наблюдений отдельно для каждого источника света, рассчитанное по формуле 6:

$$\tilde{T}_k = \frac{1}{5} \sum T_{ki} \quad (6)$$

где T – значение коррелированной цветовой температуры, измеренное установкой;

i – номер наблюдения;

k – номер источника света.

7.4.2.6 Значение абсолютной погрешности измерения координат цветности установкой рассчитывается по формуле 7:

$$\Theta_{пр.цв.} = \left| \tilde{T}_k - T_3 \right| \quad (7)$$

где T_3 – эталонное значение коррелированной цветовой температуры эталонных источников, указанное в сертификате калибровки.

7.4.2.7 Установка считается прошедшей операцию поверки, если относительная погрешность измерения светового потока не превышает $\pm 9 \%$, абсолютная погрешность измерения координат цветности не превышает $\Delta x = \Delta y = \pm 0,002$ и абсолютная погрешность измерения коррелированной цветовой температуры не превышает ± 25 К.

8 Оформление результатов поверки

8.1 Установку, прошедшую поверку с положительным результатом, признают годной и допускают к применению. На нее выдается свидетельство о поверке установленной формы с указанием полученных по п.п. 7.4.1 - 7.4.2 фактических значений метрологических характеристик установки и наносят знак поверки (место нанесения указано в описании типа) согласно Приказу Министерства промышленности и торговли Российской Федерации №1815 от 02.07.2015г. «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке», и камеру допускают к эксплуатации.

8.2 Установку, прошедшую поверку с отрицательным результатом, признают непригодной, не допускают к применению и на нее выдается свидетельство 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 02.07.2015г.

Начальник лаборатории подразделения М-4
ФГУП «ВНИИОФИ»



Т.Б. Горшкова

Инженер 1 категории подразделения М-4
ФГУП «ВНИИОФИ»



Н.Е. Бурдакина

ПРОТОКОЛ

первичной / периодической поверки

от « _____ » _____ 20__ года

Средство измерений: Установка фотоколориметрическая измерительная
Наименование СИ, тип (если в состав СИ входит несколько автономных блоков)

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

Зав. № 001 **№/№** _____
Заводские номера блоков

Принадлежащее _____
Наименование юридического лица, ИНН

Поверено в соответствии с методикой поверки № МП 075.М4-15, утвержденной
ФГУП «ВНИИОФИ» «15» мая 2015 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 25 ± 2
- относительная влажность воздуха, % от 45 до 80
- атмосферное давление, кПа от 84 до 107

Получены результаты поверки метрологических характеристик:

Характеристика	Результат	Требования методики поверки

Рекомендации _____
Средство измерений признать пригодным (или непригодным) для применения

Исполнители: _____
_____ подписи, ФИО, должность