

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по производству  
ФГУП «ВНИИОФИ»



Р.А. Родин

январь 2018 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

**ПРИБОРЫ КОМБИНИРОВАННЫЕ ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ СВЕТОВЫХ И  
ЦВЕТОВЫХ ХАРАКТЕРИСТИК KONICA MINOLTA**  
моделей LS-150, LS-160, CS-150, CS-160, CL-500A, CA-310,  
CA-410 и CA-2500

Методика поверки  
МП 021.М4-18

Главный метролог  
ФГУП «ВНИИОФИ»

  
С.Н. Негода

« 24 » январь 2018 г.

Москва  
2018 г

## 1 Введение

1.1 Настоящая методика распространяется на Приборы комбинированные для измерения световых и цветовых характеристик Konica Minolta моделей LS-150, LS-160, CS-150, CS-160, CA-310, CA-410, CL-500A и CA-2500 (далее по тексту – приборы) и устанавливает методы и средства первичной и периодической поверок. Приборы комбинированные для измерения световых и цветовых характеристик Konica Minolta моделей LS-150, LS-160 предназначены для измерения яркости, CL-500A предназначены для измерения освещенности и цветовых характеристик, а CS-150, CS-160, CA-310, CA-410 и CA-2500, предназначены для измерения яркости и цветовых характеристик дисплеев, светильников и других самосветящихся объектов.

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	8.1	Да	Да
Опробование	8.2	Да	Да
Проверка идентификации программного обеспечения	8.3	Да	Да
Определение метрологических характеристик	8.4		
Определение диапазона измерения яркости <sup>1)</sup>	8.4.1	Да	Да
Расчет относительной погрешности измерения яркости <sup>1)</sup>	8.4.2	Да	Да
Определение диапазона измерения освещенности <sup>2)</sup>	8.4.3	Да	Да
Расчет относительной погрешности измерения освещенности <sup>2)</sup>	8.4.4	Да	Да
Определение диапазона измерения координат цветности <sup>3)</sup>	8.4.5	Да	Да
Расчет абсолютной погрешности измерения координат цветности <sup>3)</sup>	8.4.6	Да	Да

<sup>1)</sup> - Определение диапазона измерений яркости и расчет относительной погрешности измерений яркости проводятся для приборов комбинированных для измерения световых и цветовых характеристик Konica Minolta моделей LS-150, LS-160, CS-150, CS-160, CA-310, CA-410 и CA-2500

<sup>2)</sup> - Определение диапазона измерений освещенности и расчет относительной погрешности измерений освещенности проводятся для приборов комбинированных для измерения световых и цветовых характеристик Konica Minolta моделей CL-500A

<sup>3)</sup> - Определение диапазона измерений координат цветности и расчет относительной погрешности измерений координат цветности проводятся для приборов комбинированных для измерения световых и цветовых характеристик Konica Minolta моделей CS-150, CS-160, CA-310, CA-410, CL-500A и CA-2500

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

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

### 3 Средства поверки

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

Таблица 2

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	Рабочий эталон единицы яркости по ГОСТ 8.023-2014 (далее по тексту – источник яркости)	Диапазон измерения яркости от 10 до $10^4$ кд/м <sup>2</sup> Пределы допускаемой относительной погрешности измерений яркости $\pm 1,5 \cdot 10^{-2}$
8.4.3	Рабочий эталон единицы освещенности по ГОСТ 8.023-2014 (далее по тексту – установка)	Диапазон измерения освещенности от 1 до $10^5$ лк Пределы допускаемой относительной погрешности измерений освещенности $\pm 2,5 \cdot 10^{-2}$
8.4.5	Вторичный эталон единиц координат цветности самосветящихся объектов по ГОСТ 8.205-2014 (далее по тексту – излучатели)	Диапазон измерения самосветящихся объектов координат цветности: x: от 0,0039 до 0,7347, y: от 0,0048 до 0,8338. Абсолютные погрешности измерения координат цветности $S_x=0,0007$ ; $S_y=0,0007$
8.4.1, 8.4.3, 8.4.5	Вспомогательное оборудование: Оптический стол	

<sup>4)</sup> – Используется для поверки приборов моделей LS-150, LS-160, CS-150, CS-160, CA-310, CA-410 и CA-2500  
<sup>5)</sup> - Используется для поверки приборов моделей CL-500A  
<sup>6)</sup> - Используется для поверки приборов моделей CS-150, CS-160, CA-310, CA-410, CL-500A и CA-2500

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

### 4 Требования к квалификации поверителей

К проведению поверки допускают лиц, изучивших настоящую методику поверки и Руководства по эксплуатации приборов, 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 При проведении поверки следует соблюдать требования, установленные ГОСТ 12.2.003-91, ГОСТ 12.2.007.0-75, 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 Р 12.1.019-2009. Воздух рабочей зоны должен соответствовать ГОСТ 12.1.005-88 при температуре помещения, соответствующей условиям испытаний для легких физических работ.

5.2 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.

5.3 При выполнении измерений должны соблюдаться требования, указанные в руководствах по эксплуатации приборов.

## **6 Условия поверки**

6.1 Все операции поверки проводят при нормальных условиях:

- температура окружающего воздуха, °С от +15 до +25;
- относительная влажность воздуха, %, не более 85
- атмосферное давление, кПа от 96 до 104

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 Не размещайте приборы на неустойчивой или наклонной поверхности.

## **7 Подготовка к поверке**

7.1. Перед началом работы с приборами необходимо внимательно изучить Руководства по эксплуатации, а также ознакомиться с правилами подключения приборов.

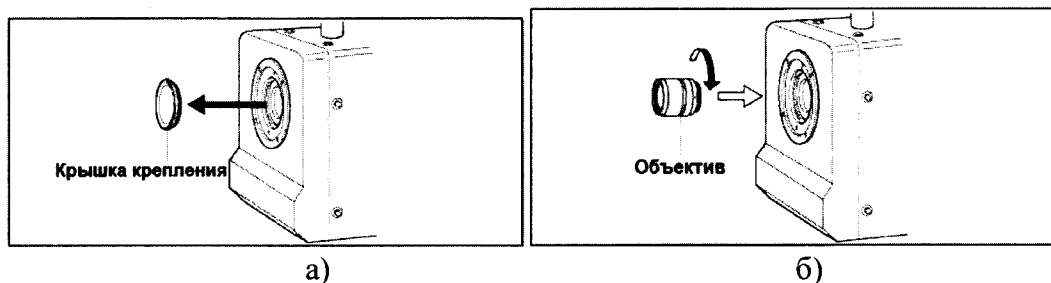
7.2 Проверить наличие средств поверки по таблице 2, укомплектованность их документацией и необходимыми элементами соединений.

7.3 Установить приборы на устойчивую поверхность. Проверить, чтобы поверхность оптической системы приборов не была ни существенно повреждена, ни загрязнена. Все заметные глазу загрязнения осторожно продуть чистым и сухим воздухом. Выдержать приборы в условиях, указанных в п. 6.1 настоящей Методики поверки не менее 5 часов.

7.4 Модель СА-2500.

7.4.1 Снять крышку-заглушку с места крепления объектива на корпусе прибора (рисунок 1, а). Взять стандартный объектив, входящий в комплектацию приборов, руками за края и вставьте его в оправу, вращая по часовой стрелке до полной фиксации (рисунок 1, б). При использовании макрокольца вставьте его между объективом и оправой объектива (рисунок 2, а).

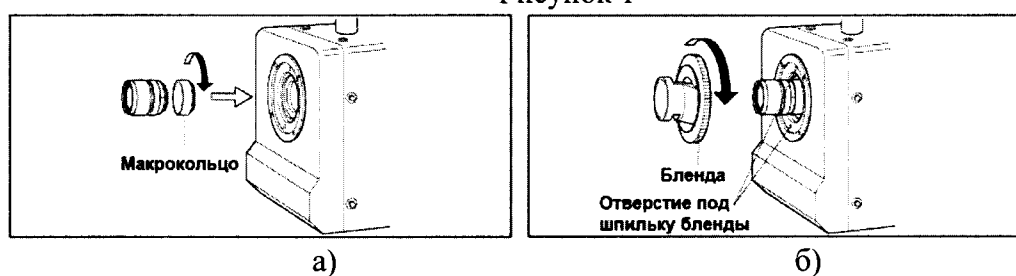
Выровняйте две шпильки бленды с двумя отверстиями в корпусе. Затем вставьте бленду так, чтобы она покрывала объектив. После этого закрутите бленду объектива по часовой стрелке до полной фиксации (рисунок 2, б). Идентификационные номера объектива и тела прибора должны совпадать.



а)

б)

Рисунок 1



а)

б)

Рисунок 2

7.4.2 Установить прибор на оптический стол в соответствии с фокусным расстоянием, указанным в руководстве по эксплуатации на прибор.

7.4.3 Убедиться, что выключатель электропитания находится в положении OFF (O). Подключить адаптер электропитания прибора к сети переменного тока. Перевести тумблер питания в положение ON (I). Включить компьютер и запустить программное обеспечение CA-S25w, появится диалоговое окно «Options» (рисунок 3). Подключить приборы к компьютеру, на который установлено программное обеспечение CA-S25w, с помощью интерфейсного кабеля USB и нажать кнопку «OK».

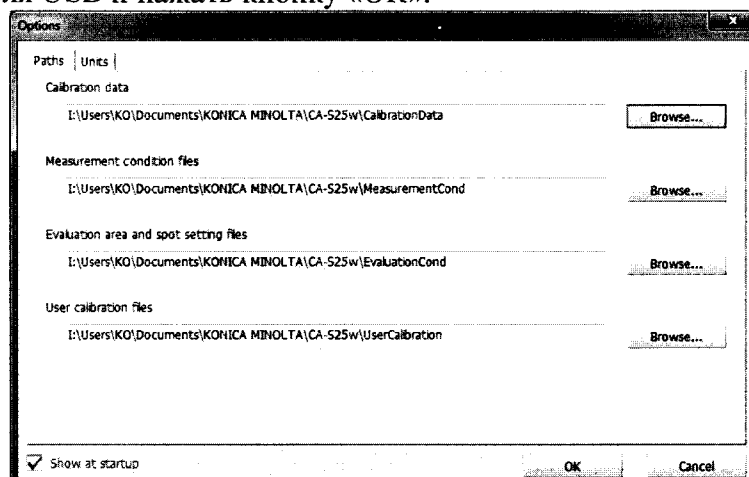


Рисунок 3

7.4.4 Откроется диалоговое окно «Connect» (рисунок 4). Выбрать прибор, нажав на его серийный номер. Если объектив прибора, который вы хотите использовать, отмечена знаком «Δ», вставьте DVD, соответствующий серийному номеру вашего прибора, с необходимыми данными калибровки в привод DVD и нажмите кнопку «Install calibration data». Установка начнется автоматически. Выбрать тип объектива в соответствии с комплектацией прибора: «Std.lens» (Стандартный объектив), «Wide lens» (широкоугольный объектив), «Tele.lens» (телеобъектив), «Macro1 lens» (телеобъектив с макрокольцом 1) или «Macro2 lens» (телеобъектив с макрокольцом 2). Нажать кнопку «Connect». При появлении диалогового окна «Instrument information» закройте его.

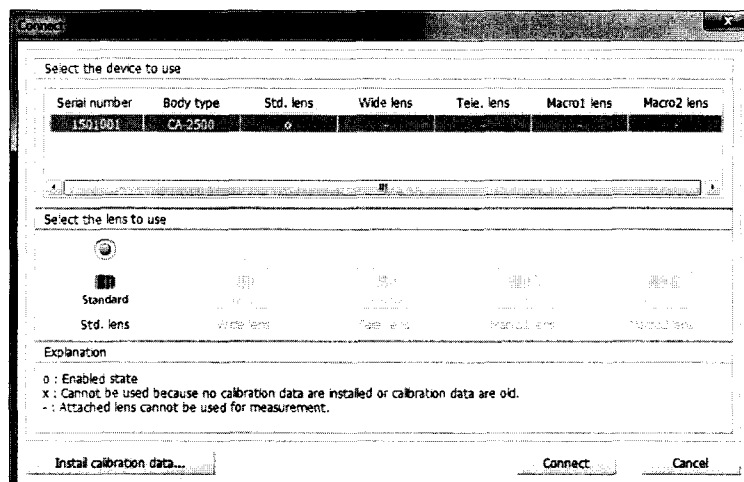


Рисунок 4

## 7.5 Модель CA-310, CA-410.

7.5.1 Убедиться, что выключатель электропитания находится в положении OFF (O). Взять измерительный датчик (щуп) диаметром 10 мм из состава прибора со светодиодным дисплеем и подключить его в разъем прибора «P1» (рисунок 5) серийным номером вниз. Убедиться, что вилка вставлена полностью и надежно закреплена.

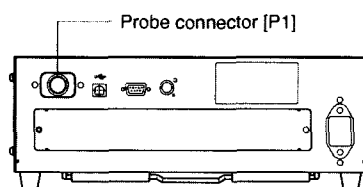


Рисунок 5

7.5.2 Взять адаптер электропитания и подключить к приборам (питание приборов отключено «O»), а затем к сети переменного тока. Перевести тумблер питания в положение ВКЛ (I). Выдержать прибор во включенном состоянии не менее 30 минут.

## 7.6 Модели LS-150, LS-160, CS-150, CS-160.

7.6.1 Убедиться, что питание приборов отключено (на выключателе знак «O»). Взяться за крышку отсека для батарей прибора там, где на нее нанесен символ «▶», и откройте отсек, потянув крышку на себя в направлении по стрелке (см. рисунок 6, а). Установите две батарейки AA согласно обозначению полюсов внутри отсека (см. рисунок 6, б). Сдвиньте крышку отсека для батарей в направлении по стрелке (см. рисунок 6, в) до щелчка. Теперь отсек для батарей закрыт.

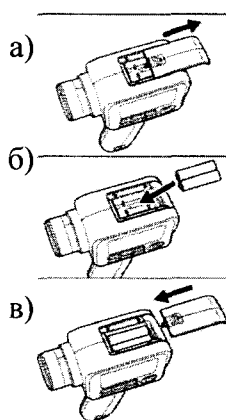


Рисунок 6

7.6.2 Установить прибор на оптический стол, для этого воспользуйтесь отверстием для крепежного винта, которое расположено в нижней части прибора. Перевести тумблер питания в положение ВКЛ (I).

7.6.3 Установить язык экрана, для этого на экране измерений нажмите кнопку «MENU». Откроется экран настроек. При помощи стрелок «▶» и «◀» открыть экран «Options». При помощи стрелок «▲» и «▼» выбрать опцию «Language», а затем нажать кнопку «ENTER». Откроется экран для выбора языка меню. При помощи стрелок «▲» и «▼» выбрать нужный язык, а затем нажать кнопку «ENTER». Нажать кнопку «ESCAPE», откроется экран измерений.

7.6.4 Установить дату и время, для этого на экране измерений нажмите кнопку «MENU». Откроется экран настроек. При помощи стрелок «▶» и «◀» открыть экран «Options». При помощи стрелок «▲» и «▼» выбрать опцию «Date/Time» и нажать «ENTER». При помощи стрелок «▲» и «▼» установить требуемое значение. Удерживайте кнопку, чтобы запустить непрерывное изменение значения. При помощи стрелки «▶» перейти к следующей позиции. Чтобы перейти к предыдущей позиции, нажать стрелку «◀». Нажать кнопку «ENTER», откроется экран даты и времени, запустятся внутренние часы. При помощи стрелок «▲» и «▼» выбрать опцию «Date Format» и нажать кнопку «ENTER». При помощи стрелок «▲» и «▼» выбрать желаемый формат отображения даты и нажать кнопку «ENTER». Дважды нажать кнопку «ESCAPE», чтобы открыть экран измерений.

## 7.7 Модель CL-500A.

7.7.1 Убедиться в том, что прибор выключен (выключатель питания установлен в положение «O»). Подсоединить разъем кабеля USB (тип A) к адаптеру переменного тока, а другой конец кабеля USB (тип A) к гнезду USB прибора. Вставить адаптер переменного тока в электрическую розетку. Перевести тумблер питания в положение ВКЛ (I).

7.7.2 Установить язык экрана, дату и время. При первом включении прибора на дисплее появятся меню «Language» и «Date/Time» на английском языке. Выбрать нужный язык из списка с помощью кнопок ▲ и ▼, затем нажать кнопку «MENU». Отобразится меню «Confirm Change». Выбрать пункт «OK» с помощью кнопки ▲, затем нажать кнопку «MENU».

Выбрать пункт «Date/Time» с помощью кнопок ▲ и ▼, затем нажать кнопку «MENU». Отобразится меню «Date/Time». Задать год/месяц/день/час/минуту/секунду. Нажать кнопку ▲ для увеличения значения, а ▼ – для уменьшения. Для применения каждого заданного значения нажать кнопку «MENU». После нажатия кнопки «MENU» курсор передвигается правее к следующей величине. После задания даты и времени отобразится меню калибровки.

## 8 Проведение поверки

### 8.1 Внешний осмотр

8.1.1 При внешнем осмотре должно быть установлено:

- соответствие комплектности и маркировки приборов Руководству по эксплуатации.
- отсутствие механических повреждений, влияющих на работу;
- наличие и прочность органов управления и коммутации, четкость фиксации их положения;
- чистота гнезд и разъемов.

8.1.2 Приборы считаются прошедшими операцию проверки, если корпус, внешние элементы, органы управления не повреждены, отсутствуют механические повреждения и ослабления элементов конструкции, маркировка и комплектность соответствуют требованиям, приведенным в Руководстве по эксплуатации приборов.

## 8.2 Опробование

### 8.2.1 Модель СА-2500.

#### 8.2.1.1 Запустить программное обеспечение СА-S25w.

#### 8.2.1.2 В диалоговом окне «Start project» (рисунок 7) нажать кнопку «New project».

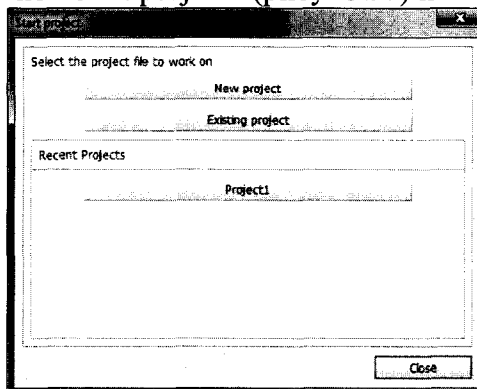


Рисунок 7

Введите название проекта, например, «Project1», «Project 2» и т.д. (рисунок 8) и нажмите кнопку «ОК». Появится основной экран.

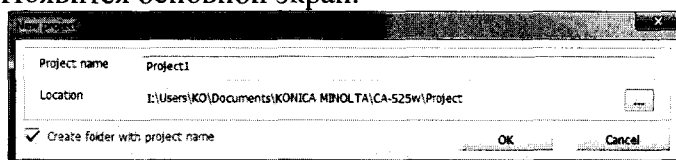


Рисунок 8

#### 8.2.1.3 Нажать кнопку [Setup] в левом верхнем углу основного экрана (рисунок 9).

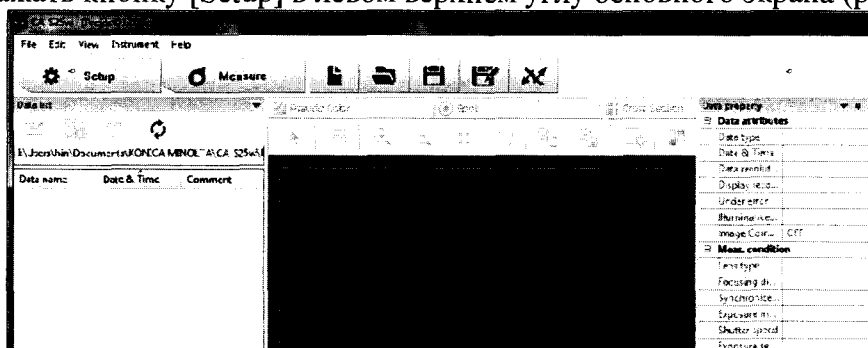


Рисунок 9

Откроется меню «Measurement setup». Открыть вкладку [Finder] (рисунок 10). Переместить ползунок для настройки яркости поиска. Смотря на картинку в Finder (выделено красной линией), сфокусируйтесь на площади излучаемой поверхности источника яркости, поворачивая кольцевой фокус линзы, связанной с прибором, пока источник яркости не будет в фокусе.

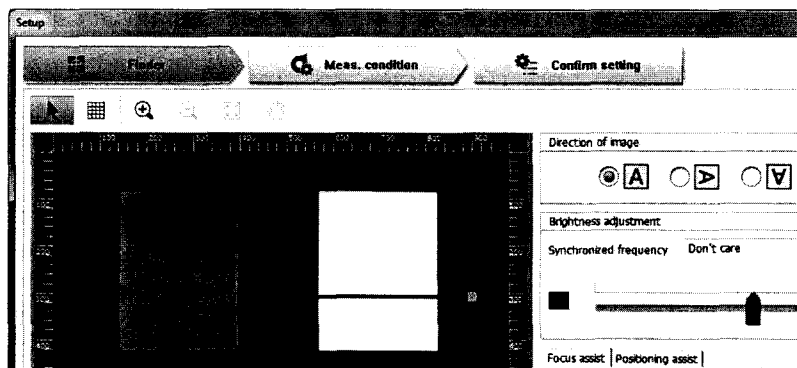


Рисунок 10



## 8.2.2 Модель СА-310, СА-410

8.2.2.1 Выполнить калибровку нуля. Для этого поверните колесо настройки на измерительном датчике прибора в положение «0-CAL» (рисунок 11). Не направляйте измерительный датчик на источник светового излучения высокой интенсивности.

8.2.2.2 Нажать на кнопку **0-CAL**. Измерение начнется автоматически по окончании процесса калибровки нуля.

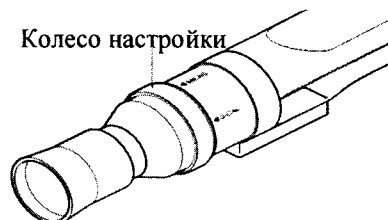


Рисунок 11

8.2.2.3 Выбрать скорость измерения. Для этого нажать кнопку «MENU», затем на кнопку **0-CAL** и нажимать до тех пор, пока на дисплее не появится надпись «Measurement speed», подтвердить выбор кнопкой **0-CAL**, чтобы открыть экран выбора скорости измерения (рисунок 12). Выбрать режим «AUTO» и подтвердить кнопкой **ENTR**.

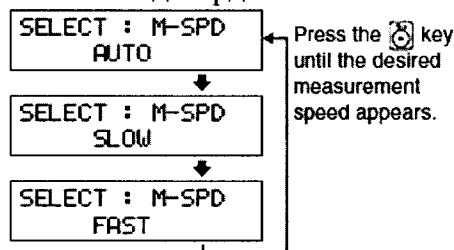


Рисунок 12

8.2.2.4 Выбрать режим SYNC, для этого нажать кнопку «MENU», затем на кнопку **0-CAL** и нажимать до тех пор, пока на дисплее не появится надпись «SYNC», подтвердить выбор кнопкой **0-CAL**. Выбрать режим «UNIV» (для измерения любых источников) и подтвердить кнопкой **ENTR**.

8.2.2.5 Выбрать режим измерения, для этого, нажимая кнопку «MODE» на теле прибора, установить режим измерения «х<sub>уL<sub>v</sub></sub>».

8.2.2.6 Выбрать калибровочный стандарт, для этого нажать кнопку «MENU», затем на кнопку **0-CAL** и нажимать до тех пор, пока на дисплее не появится надпись «Calibration Standard», подтвердить выбор кнопкой **0-CAL**. Выбрать режим «6500K» и подтвердить кнопкой **ENTR**.

8.2.2.7 Нажать кнопку «MEMORY CH» («Канал памяти»). С помощью стрелок **↑** и **↓** выбрать канал памяти «CH00» (калибровочный стандарт Konica Minolta).

## 8.2.3 Модели LS-150, LS-160.

8.2.3.1 Установить время преобразования. Для этого при открытом экране измерений нажать кнопку «MENU». На дисплее отобразится экран настроек, открыть экран «Meas. Cond.», выбрать «Integ. Time», затем нажать «ENTER». Отображается экран выбора времени преобразования. Выбрать режим времени преобразования «Auto», нажать «ESC». На дисплее отобразится экран измерений.

8.2.3.2 Выбрать единицу яркости, для этого на экране измерений нажать кнопку «MENU». Откроется экран настроек, открыть экран «Options», выбрать «Luminance Unit», затем нажать «ENTER». Откроется экран для выбора единицы яркости, где выбрать пункт «cd/m<sup>2</sup>» и подтвердить кнопкой «ENTER». Нажать кнопку «ESCAPE». На дисплее отобразится экран измерения.

8.2.3.3 Направить прибор на источник яркости, сфокусироваться на площади излучаемой поверхности источника яркости, поворачивая кольцо на приборе (рисунок 13).

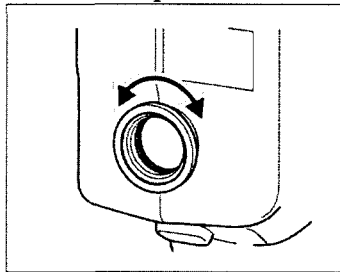


Рисунок 13

На экране меню нажать кнопку «ESCAPE». Откроется экран измерений (рисунок 14).

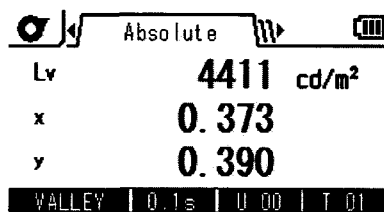


Рисунок 14

Нажать кнопку запуска измерений. Удерживать инструмент в одном положении. Следить за тем, чтобы при нажатии кнопки измеряемый источник яркости не вышел за пределы круга. Значение L<sub>v</sub>, кд/м<sup>2</sup> отображается на дисплее прибора.

## 8.2.4 Модели CS-150, CS-160.

8.2.4.1 Установить время преобразования аналогично пункту 8.2.3.1.

8.2.4.2 Настроить цветовое пространство. Для этого при открытом экране измерений нажать «MENU». На дисплее отобразится экран настроек. Нажать кнопку «RIGHT» или «LEFT», чтобы открыть экран «Meas. Cond.». Нажать кнопку «UP» или «DOWN» для выбора «Color Space», затем нажать «ENTER». Откроется экран для выбора цветового пространства, где выбрать пункт «L<sub>v</sub>, x, y» и подтвердить кнопкой «ENTER». Нажать кнопку «ESCAPE». На ЖК-дисплее отобразится экран измерения.

8.2.4.3 Настроить отображение знаков после запятой. Для этого при открытом экране измерений нажать кнопку «MENU». На ЖК-дисплее отобразится экран настроек. Нажать кнопку «RIGHT» или «LEFT», чтобы открыть экран «Meas. Cond.». Нажать кнопку «UP» или «DOWN» для выбора «x,y Dec.places», затем нажать «ENTER». Откроется экран для выбора количества знаков после запятой при отображении значений цветности. Выбрать пункт «4 places». Нажать кнопку «ESCAPE». На ЖК-дисплее отобразится экран измерения.

8.2.4.4 Выбрать единицу яркости. Для этого на экране измерений нажать кнопку «MENU». Откроется экран настроек. Нажать кнопку «RIGHT» или «LEFT», чтобы открыть экран «Options». Нажать кнопку «UP» или «DOWN» для выбора «Luminance Unit», затем нажать «ENTER». Откроется экран для выбора единицы яркости, где выбрать пункт «cd/m<sup>2</sup>» и подтвердить кнопкой «ENTER». Нажать кнопку «ESCAPE». На ЖК-дисплее отобразится экран измерения.

8.2.4.5 Настроить видимость аналогично пункту 8.2.3.3.

## 8.2.5 Модель CL-500A.

8.2.5.1 В меню калибровки, с помощью кнопки ▲ выбрать пункт ОК, затем нажать кнопку «MENU» (рисунок 15). Отобразится меню «Zero cal.» (рисунок 16). Установить крышку на измерительную апертуру прибора (рисунок 17). Нажать кнопку измерения.

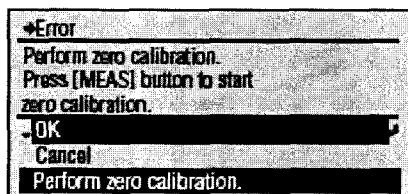


Рисунок 15

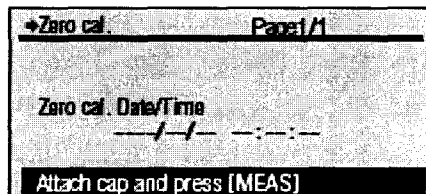


Рисунок 16

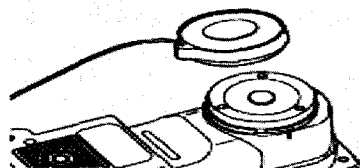


Рисунок 17

Прибор издаст звуковой сигнал, а на дисплее появится надпись «Calibrating...» (Идёт калибровка). Прибор вторично издаст звуковой сигнал. Когда надпись «Calibrating...» исчезнет, калибровка нуля будет завершена. Прибор войдёт в режим измерения или в главное меню «Menu».

8.2.5.2 Задать условия измерений, для этого в режиме измерения нажмите кнопку «MENU». Отобразится главное меню «MENU», как показано на рисунке 18.

Выбрать пункт «Meas. Options» (рисунок 18) с помощью кнопок ▲ и ▼, затем нажать кнопку «MENU», в меню выбрать пункт «Display Type» (рисунок 19). Отобразится меню «Display Type», как на рисунке 20, выбрать пункт «Absolute» из списка. Нажать кнопку «MENU» выбор будет подтверждён, и на дисплей вернётся предыдущее меню.

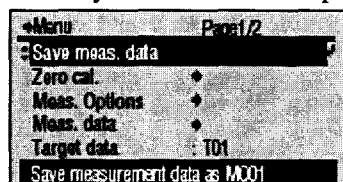


Рисунок 18

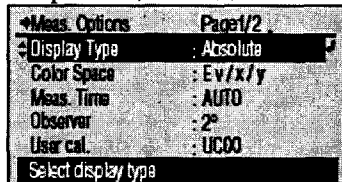


Рисунок 19

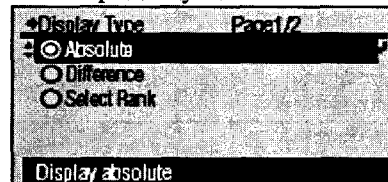


Рисунок 20

8.2.5.3 Задать цветное пространство, время измерения, угол наблюдения и единицы измерения освещенности. Для этого в меню «Meas. Options» выбрать пункт «Color Space» с помощью кнопок ▲ и ▼, затем нажать кнопку «MENU». Отобразится меню «Color Space», как на рисунке 21. Выбрать пункт «Ev/x/y» из списка с помощью кнопок ▲ и ▼. Нажать кнопку «MENU». Выбор будет подтверждён, и на дисплей вернётся предыдущее меню.

В меню «Meas. Options» выбрать пункт «Meas. Time» с помощью кнопок ▲ и ▼, затем нажать кнопку «MENU». Отобразится меню «Meas. Time», как на рисунке 22. Выбрать пункт «AUTO» из списка с помощью кнопок ▲ и ▼. Нажать кнопку «MENU». Выбор будет подтверждён, и на дисплей вернётся предыдущее меню.

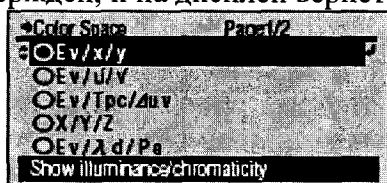


Рисунок 21

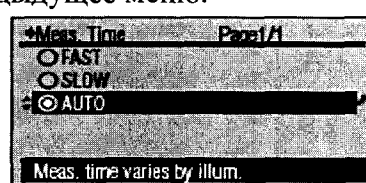


Рисунок 22

В меню «Meas. Options» выбрать пункт «Observer» с помощью кнопок ▲ и ▼, затем нажать кнопку «MENU». Отобразится меню «Observer», как на рисунке 23. Выбрать

пункт «2°» из списка с помощью кнопок ▲ и ▼. Нажать кнопку «MENU». Выбор будет подтверждён, и на дисплей вернётся предыдущее меню.

В меню «Meas. Options» выбрать пункт «Illum. Units» с помощью кнопок ▲ и ▼, затем нажать кнопку «MENU». Отобразится меню «Illum. Units», как на рисунке 24. Выбрать пункт «lx» из списка с помощью кнопок ▲ и ▼. Нажать кнопку «MENU». Выбор будет подтверждён, и на дисплей вернётся предыдущее меню.

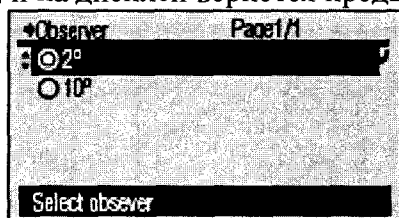


Рисунок 23

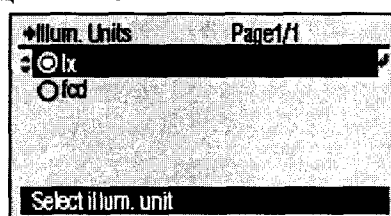


Рисунок 24

8.2.5.4 Повернуть прибор апертурой датчика к осветителю из состава установки. Нажать кнопку измерения. Прибор издаст звуковой сигнал. Когда прибор вторично издаст звуковой сигнал, измерение будет завершено. Отобразятся результаты измерения (рисунок 25).

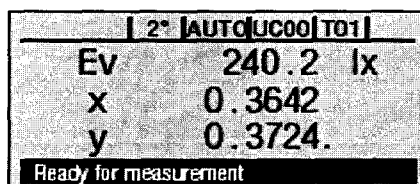


Рисунок 25

8.2.6 Приборы считаются прошедшими операцию поверки, если включение приборов прошло успешно, все органы управления исправны и при измерении стандартного образца (источник яркости или осветитель из состава установки) на дисплей выводится значение яркости, освещенности или координат цветности.

### 8.3 Проверка идентификации программного обеспечения

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

8.3.1 Для вывода на экран идентификационных данных программного обеспечения CA-s25w необходимо нажать вкладку «Help» в главном окне ПО справа, затем «About».

Для вывода на экран идентификационных данных программного обеспечения LS-150, LS-160, CS-150, CS-160 необходимо нажать кнопки MENU → Options → Instrument Info → ENTER.

Для вывода на экран идентификационных данных программного обеспечения CL-500A необходимо нажать в меню кнопку System → Info(serNo/Ver) → ENTER/MENU.

Для вывода на экран идентификационных данных программного обеспечения CA-310, CA-410 необходимо удерживать кнопку MR от 2 до 4 с.

8.3.2 Приборы считаются прошедшими операцию поверки, если идентификационные данные программного обеспечения соответствуют значениям, приведенным в таблице 3.

Таблица 3

Идентификационные данные (признаки)	Значение					
	CA-s25w	LS-150, LS-160,	CS-150, CS-160	CL-500A	CA-310	CA-410m
Идентификационное наименование ПО						
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	1.1	1.02	1.02	1.22	4.21	1.03
Цифровой идентификатор ПО	-					

## 8.4 Определение метрологических характеристик

### 8.4.1 Определение диапазона измерения яркости

Установить прибор на оптический стол. Источник яркости и измерительный датчик (объектив) приборов должны находиться в вертикальных плоскостях, перпендикулярно к рассеивателю источника яркости, а их центры находиться на одной оси.

Вывести источник яркости на рабочий режим в соответствии с его Руководством по эксплуатации.

Для подтверждения диапазонов измерения яркости необходимо установить значение яркости источника яркости в соответствии с таблицей 4.

Таблица 4

Модель		Диапазон измерений яркости, кд/м <sup>2</sup>	Требуемое значение яркости для подтверждения диапазона измерений яркости, кд/м <sup>2</sup>
LS-150		от 10 до 10000	10000
LS-160			5000
CS-150			1000
CS-160			500
CA-2500			10
CA-310, CA-410	Универсальный щуп, flicker щуп Ø27	от 10 до 1000	1000 500 10
	Универсальный щуп, flicker щуп Ø10	от 10 до 3000	3000 500 10

Выполнить прибором измерения яркости источника яркости пять раз на каждом выставленном значении.

8.4.1.1 Для модели CA-2500. Направить прибор на источник яркости. Открыть вкладку [Meas. condition] (рисунок 26). Отрегулировать ползунок так, чтобы он совпадал с индикатором расстояния кольцевого фокуса линзы, связанной с прибором.

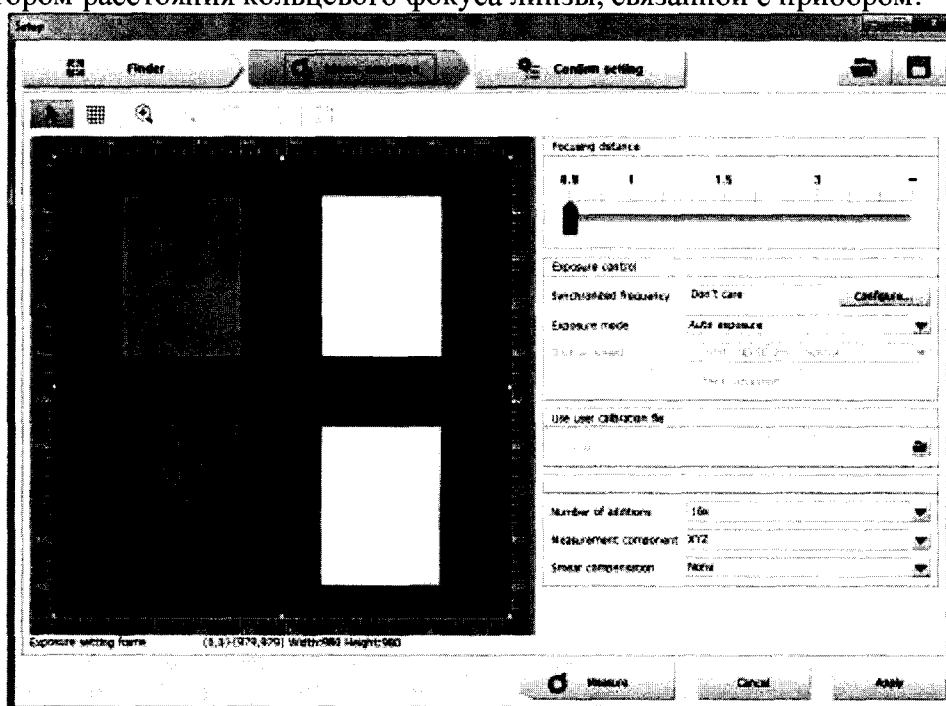


Рисунок 26

Открыть вкладку «Confirm setting» (рисунок 27). Ввести наименование данных (например, DATA 1, DATA 2 и т.д.) и комментарии, если таковые имеются. Нажать кнопку [Measure]. Будет проведено измерение яркости.

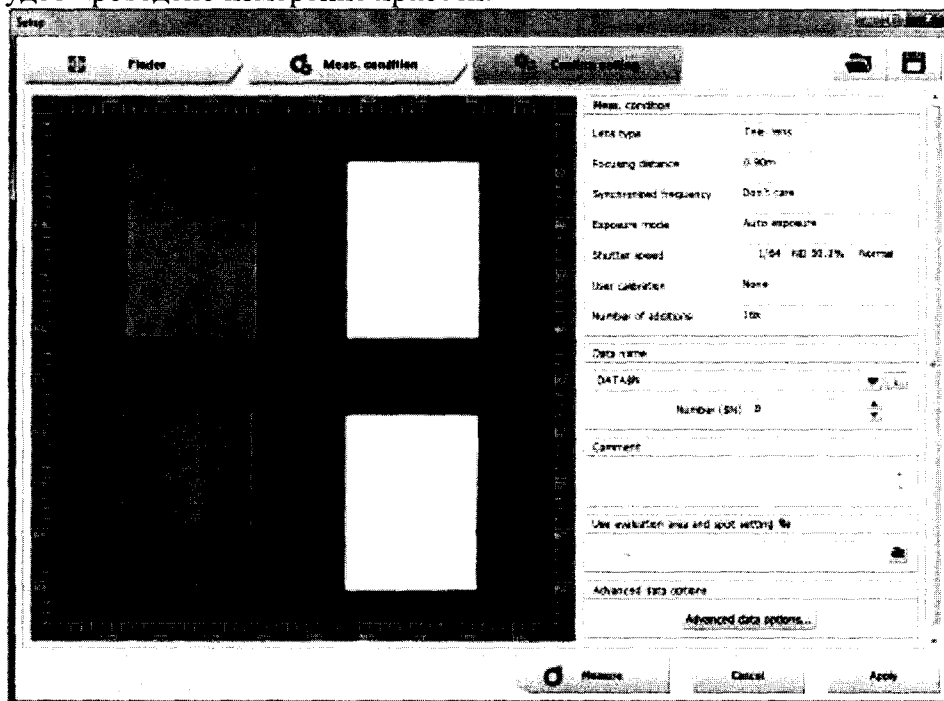



Рисунок 27

После завершения измерения экран «Setup» автоматически закрывается. На мониторе появится окно как на рисунке 9. Нажать на вкладку «Spot», затем на кнопку  (область оценки и опции точки) на панели инструментов. Нажать на вкладку «Spots» (точка) на экране «Evaluation area and spot options». Нажать на кнопку «Spot array layout» (Расположение массива точки), появится экран «Spot array layout». Указать число, размер и форму или вид точек, как показано на рисунке 28 и нажать кнопку «OK»

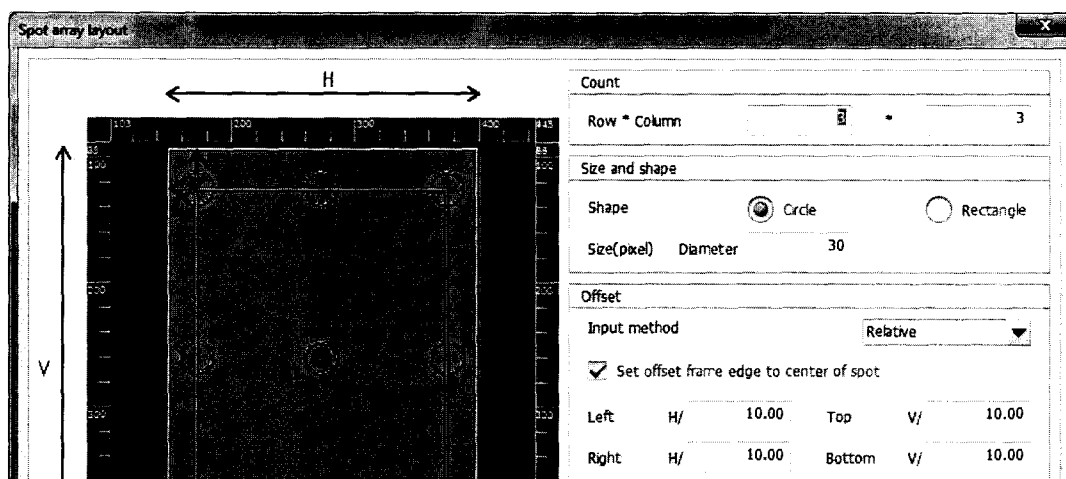


Рисунок 28

После этого вы вернетесь на экран «Evaluation area and spot options», где необходимо нажать на кнопку «OK», чтобы экран закрылся. Открыть экран «Spot», там будут показаны измеренные значения яркости « $L_v$ » (см. рисунок 29).

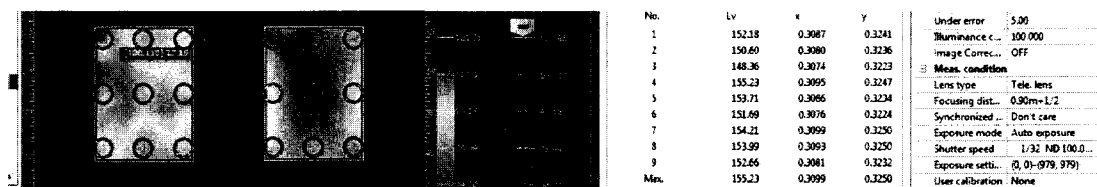


Рисунок 29

8.4.1.2 Для модели СА-310, СА-410. Разместить измерительный датчик прибора напротив источника яркости и выполните измерения яркости, нажав на кнопку «HOLD». Результаты измерения будут отражены на цифровом и аналоговом дисплеях.

8.4.1.3 Для моделей LS-150, LS-160, CS-150, CS-160. Направить прибор на источник яркости, настроить резкость, поворачивая кольцо на объективе. На экране меню нажать кнопку «ESCAPE». Откроется экран измерений (рисунок 14). Нажать кнопку запуска измерений. Значение  $L_v$ ,  $\text{кд/м}^2$ , отображается и на экране прибора.

8.4.1.4 Вычислить среднее арифметическое измеренных значений яркости,  $\text{кд/м}^2$ , по формуле (1):

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

где  $L$  – яркость, измеренная прибором,  $\text{кд/м}^2$ ,

$i$  – номер наблюдения,

$k$  — номер выставленного значения источника.

8.4.1.5 Приборы считаются прошедшими операцию поверки, если диапазон измерений яркости составляет от 10 до  $10^4$   $\text{кд/м}^2$  для моделей LS-150, CS-150, LS-160, CS-160, СА-2500; от 10 до  $10^3$   $\text{кд/м}^2$  для моделей СА-310, СА-410 при использовании щупа диаметром 27 мм; от 10 до  $3 \cdot 10^3$   $\text{кд/м}^2$  для моделей СА-310, СА-410 при использовании щупа диаметром 10 мм.

## 8.4.2 Расчет относительной погрешности измерения яркости

8.4.2.1 Вычислить относительную погрешность измерения яркости, %, с помощью формулы (2):

$$\theta_L = \pm |S_L + \delta_{\text{пр}}|; \quad (2)$$

где  $S_L$  – относительная погрешность источника яркости, рассчитанная по формуле 3:

$$S_L = U_B \cdot \sqrt{3} \quad (3)$$

$U_B$  – неопределенность по типу В, вносимая источником яркости, указанная в сертификате калибровки на источник яркости.

$\delta_{\text{пр}}$  – относительная погрешность, вносимая прибором, %, рассчитывается по формуле (4):

$$\delta_{\text{пр}} = \left| \frac{\bar{L}_k - L_3}{L_3} \right| \cdot 100 \quad (4)$$

где  $L_3$  – яркость,  $\text{кд/м}^2$ , создаваемая источником яркости, указанная в сертификате калибровки на источник.

8.4.2.2 Приборы моделей LS-150, LS-160, CS-150, CS-160, СА-2500, СА-310, СА-410 считаются выдержавшими поверку, если относительная погрешность измерения яркости не превышает  $\pm 4$  %.

## 8.4.3 Определение диапазона измерения освещенности

8.4.3.1 Включить осветитель из состава установки, вывести его на рабочий режим в соответствии его Руководством по эксплуатации.

Для подтверждения диапазона от 1 до 100000 лк для приборов модели CL-500А необходимо установить освещенность осветителя из состава установки 100000, 50000,

10000, 5000, 1000, 250, 1 лк. Провести измерения освещенности на установке в соответствии с ее руководством по эксплуатации.

8.4.3.2 Выполнить прибором измерения освещенности для осветителя из состава установки пять раз на каждом выставленном значении. Для этого повернуть прибор апертурой датчика к осветителю из состава установки. Направьте прибор на него и нажать кнопку измерения. Прибор издаст звуковой сигнал. Когда прибор вторично издаст звуковой сигнал, измерение будет завершено. Отобразятся результаты измерения (рисунок 25).

8.4.3.3 Вычислить среднее арифметическое измеренных значений освещенности, лк, по формуле (5):

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

где  $E$  – освещенность, измеренная прибором, лк;

$i$  – номер наблюдения;

$k$  — номер выставленного значения осветителя.

8.4.3.4 Приборы модели CL-500A считаются прошедшими операцию поверки, если диапазон измерений освещенности составляет от 1 до 100000 лк.

#### 8.4.4 Расчет относительной погрешности измерения освещенности

8.4.4.1 Вычислить относительную погрешность измерения освещенности с помощью формулы (6):

$$\theta_E = \pm |S_E + \delta_{пр}| \quad (6)$$

где  $S_E$  – относительная погрешность установки для калибровки и поверки люксометров и яркомеров, указанная в свидетельстве о поверке на установку для калибровки и поверки люксометров и яркомеров;

$\delta_{пр}$  – относительная погрешность, вносимая прибором, %, рассчитывается по формуле (7):

$$\delta_{пр} = \left| \frac{\bar{E}_k - E_э}{E_э} \right| \cdot 100 \quad (7)$$

где  $E_э$  – выставленное значение освещенности на установке, лк.

8.4.4.2 Приборы модели CL-500A считаются прошедшими операцию поверки, если относительная погрешность измерения освещенности не превышает  $\pm 8\%$ .


#### 8.4.5 Определение диапазона измерения координат цветности

Включить излучатель, вывести его на рабочий режим в соответствии с его правилами хранения и применения.

Выполнить прямые измерения координат цветности излучателей. Измерения координат цветности выполняются пять раз для каждого излучателя.

8.4.5.1 Для модели CA-2500. Направить прибор на излучатель. Открыть вкладку [Meas. condition] (рисунок 26). Отрегулировать ползунок так, чтобы он совпадал с индикатором расстояния кольцевого фокуса линзы, связанной с прибором.

Открыть вкладку «Confirm setting» (рисунок 27). Ввести наименование данных (например, DATA 1, DATA 2 и т.д.) и комментарий, если таковые имеются. Нажать кнопку [Measure]. Будет проведено измерение.

После завершения измерения экран «Setup» автоматически закроется. На мониторе появится окно как на рисунке 9. Нажать на вкладку «Spot», затем на кнопку  (область оценки и опции точки) на панели инструментов. Нажать на вкладку «Spots» (точка) на экране «Evaluation area and spot options». Нажать на кнопку «Spot array layout» (Расположение массива точки), появится экран «Spot array layout». Указать число, размер и форму или вид точек, как показано на рисунке 28 и нажать кнопку «OK»



После этого вы вернетесь на экран «Evaluation area and spot options», где необходимо нажать на кнопку «ОК», чтобы экран закрылся. Открыть экран «Spot», там будут показаны измеренные значения координат цветности излучателя «x» и «y» (рисунок 29).

8.4.5.2 Для моделей CA-310, CA-310m, CA-410. Разместить измерительный датчик прибора напротив излучателя и выполнить прямые измерения координат цветности, нажав на кнопку «HOLD». Результаты измерения будут отражены на цифровом и аналоговом дисплеех.

8.4.5.3 Для моделей LS-150, LS-160, CS-150, CS-160. Направить прибор на излучатель. Настроить резкость, поворачивая кольцо на объективе. На экране меню нажать кнопку «ESCAPE». Откроется экран измерений. Нажать кнопку запуска измерений. Значения «x» и «y» отображаются на экране прибора (рисунок 14).

8.4.5.4 Для модели CL-500A. Повернуть прибор апертурой датчика к излучателю. Прибор освещают в направлении, перпендикулярном к его приемной поверхности, на расстоянии от излучателя не менее чем 1 м. Нажать кнопку измерения. Прибор издаст звуковой сигнал. Когда прибор вторично издаст звуковой сигнал, измерение будет завершено. Отобразятся результаты измерения (рисунок 25).

8.4.5.5 Вычисляют среднее арифметическое измеренных значений координат цветности, абс.ед., для каждого излучателя по формуле (8):

$$\bar{A}_k = \frac{1}{5} \sum A_{ki} \quad , \quad (8)$$

где  $A$  – координаты цветности  $x$  и  $y$ , абс.ед.,

$i$  – номер излучателя,

$k$  – номер объекта.

8.4.5.6 Приборы комбинированные для измерения световых и цветовых характеристик Konica Minolta моделей CS-150, CS-160, CA-310, CA-410 и CA-2500 считаются прошедшими операцию поверки, если диапазон измерений координат цветности составляет от 0,0080 до 0,7347 для  $x$ ; от 0,0080 до 0,8338 для  $y$ .

Приборы комбинированные для измерения световых и цветовых характеристик Konica Minolta модели CL-500A считаются прошедшими операцию поверки, если диапазон измерений координат цветности составляет от 0,0100 до 0,7347 для  $x$ ; от 0,0100 до 0,8338 для  $y$ .

#### 8.4.6 Расчет абсолютной погрешности измерения координат цветности

8.4.6.1 Вычислить абсолютную погрешность измерений координат цветности по формуле (9):

$$\theta_x = |S_x + \theta_{пр}| \quad (9)$$

где  $S_x$  – абсолютная погрешность измерения координат цветности излучателей, абс.ед. рассчитанная по формуле 10,

$$S_x = U_B \cdot \sqrt{3} \quad (10)$$

$U_B$  – стандартная неопределенность по типу B, абс., ед., вносимая излучателем, указанная в сертификате калибровки на излучатель.

$\theta_{пр}$  – абсолютная погрешность измерения координат цветности, абс.ед., вносимая прибором, вычисляемая по формуле (11):

$$\theta_{пр} = |\bar{A}_k - A_э| \quad (11)$$

где  $A_э$  – эталонные значения координат цветности, абс.ед., излучателя из сертификата калибровки на излучатель.

8.4.6.2 Приборы комбинированные для измерения световых и цветовых характеристик Konica Minolta моделей CS-150, CS-160, CA-310, CA-410 и CA-2500 считаются прошедшими операцию поверки, если пределы абсолютной погрешности измерения координат цветности не превышают  $\pm 0,008$ .

Приборы комбинированные для измерения световых и цветовых характеристик Konica Minolta модели CL-500A считаются прошедшими операцию поверки, если пределы абсолютной погрешности измерения координат цветности не превышают  $\pm 0,01$ .

### **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, приборы признаются годными. На них выдаётся свидетельство о поверке установленной формы с указанием полученных в п. 8.4 фактических значений метрологических характеристик приборов 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 приборы допускают к эксплуатации.

9.3 Приборы, прошедшие поверку с отрицательным результатом, признаются непригодными, не допускаются к применению и на них 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.

Начальник лаборатории подразделения М-4  
ФГУП «ВНИИОФИ»



Т.Б. Горшкова

Инженер 2 категории подразделения М-4  
ФГУП «ВНИИОФИ»



Е.Е. Муравьева

**ПРИЛОЖЕНИЕ «А»**  
К методике поверки МП 021.М4-18

«Приборы комбинированные для измерения световых и цветовых характеристик  
Konica Minolta моделей LS-150, LS-160, CS-150, CS-160,  
CL-500A, CA-310, CA-410 и CA-2500»

**ПРОТОКОЛ**

**первичной / периодической поверки**

от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 201\_\_ года

**Средство измерений:** Приборы комбинированные для измерения световых и цветовых,  
(Наименование СИ, тип (если в состав СИ входит несколько автономных блоков)

характеристик Konica Minolta моделей LS-150, LS-160, CS-150, CS-160, CL-500A, CA-310,  
то приводят их перечень (наименования) и типы с разделением знаком «косая дробь» / )

CA-410 и CA-2500

**Зав. №** \_\_\_\_\_ **№/№** \_\_\_\_\_  
Заводские номера блоков

**Принадлежащее** \_\_\_\_\_

**Поверено в соответствии с методикой поверки № МП 021.М4-18 утвержденной ФГУП**  
**«ВНИИОФИ» 24 января 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 96 до 104

**Получены результаты поверки метрологических характеристик:**

Характеристика	Результат	Требования методики поверки
Диапазон измерений яркости, кд/м <sup>2</sup>		
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения яркости, %		
Диапазон измерений освещенности <sup>7)</sup> , лк		
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения освещенности <sup>7)</sup> , %		
Диапазон измерений координат цветности x y		
Пределы допускаемой абсолютной погрешность измерений координат цветности Δx, Δy		
<sup>7)</sup> – только для приборов комбинированных для измерения световых и цветовых характеристик Konica Minolta модели CL-500A		

**Рекомендации** \_\_\_\_\_  
Средство измерений признать пригодным (или непригодным) для применения

**Исполнители:** \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ подписи, ФИО, должность