

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по производству
ФГУП «ВНИИОФИ»



Р.А. Родин

« 24 » январь 2018 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

СПЕКТРОФОТОМЕТРЫ KONICA MINOLTA
МОДЕЛЕЙ CM-3600A, CM-3610A, CM-3630, CM-3700A, CM-600d,
CM-700d, CM-25cG, CM-M6, CR-5 и CM-5

Методика поверки
МП 014.М4-18

Главный метролог
ФГУП «ВНИИОФИ»

С.Н. Негода

« 24 » январь 2018 г.

Москва
2018 г

1 Введение

1.1 Настоящая методика распространяется на Спектрофотометры Konica Minolta моделей CM-3600A, CM-3610A, CM-3630, CM-3700A, CM-600d, CM-700d, CM-25cG, CM-M6, CR-5 и CM-5 (далее по тексту – спектрофотометры), предназначенные для измерения цветовых характеристик (координат цвета, координат цветности, блеска) жидкостей, сыпучих или твердых тел в проходящем или отраженном свете, и устанавливает методы и средства 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	8.1	Да	Да
Опробование	8.2	Да	Да
Проверка идентификации программного обеспечения	8.3	Да	Да
Определение метрологических характеристик	8.4		
Определение диапазона измерений координат цвета, координат цветности и блеска ^{1,2)}	8.4.1	Да	Да
Расчет абсолютной погрешности измерений координат цвета и координат цветности и блеска ^{1,2)}	8.4.2	Да	Да
¹⁾ для спектрофотометров Konica Minolta модели CM-25cG допускается определение только координат цвета и координат цветности по требованию заказчика			
²⁾ для спектрофотометров Konica Minolta моделей CM-3600A, CM-3610A, CM-3700A, CR-5 и CM-5 допускается определение координат цвета и координат цветности только в режиме отражения или только в режиме пропускания по требованию заказчика			

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	Рабочий эталон единиц координат цвета и координат цветности несамосвещающихся объектов по ГОСТ 8.205-2014	Диапазон измерений по шкале координат цвета X: от 2,5 до 109,0; Y: от 1,4 до 98,0; Z: от 1,7 до 116,0 по шкале координат цветности: x: от 0,0039 до 0,7347; y: от 0,0048 до 0,8338. Абсолютная погрешность измерения координат цвета несамосвещающихся объектов $\Delta X = \Delta Y = \Delta Z$ для мер отражающих ³⁾ не более 0,4 и для мер пропускающих ⁴⁾ не более 0,15 Абсолютная погрешность измерения координат цветности $\Delta x = \Delta y$ для мер отражающих ³⁾ не более 0,005, не более 0,003 для мер пропускающих ⁴⁾
	Набор образцовых мер блеска ⁵⁾ НО-5 (регистрационный номер Федерального информационного фонда по обеспечению единства измерений 12429-90)	Геометрия освещения/наблюдения 20°/20°, 60°/60°, 45°/45°, 85°/85° Диапазон измерения блеска от 1 до 100 Абсолютная погрешность измерения не более 0,35 единиц блеска
³⁾ – Используется для поверки спектрофотометров Konica Minolta моделей CM-3600A, CM-3610A, CM-3630, CM-3700A, CM-600d, CM-700d, CM-25cG, CM-M6, CR-5 и CM-5		
⁴⁾ - Используется для поверки спектрофотометров Konica Minolta моделей CM-3600A, CM-3610A, CM-3630, CM-3700A, CR-5 и CM-5		
⁵⁾ - Используется для поверки спектрофотометров Konica Minolta моделей CM-25cG		

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 спектрофотометров с требуемой точностью.

4 Требования к квалификации поверителей

К проведению поверки допускают лиц, изучивших настоящую методику поверки и Руководства по эксплуатации спектрофотометров, имеющих квалификационную группу не ниже III в соответствии с правилами по охране труда и 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 и 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 «Правилах по охране труда при эксплуатации электроустановок», а также требования руководств по эксплуатации спектрофотометров.

6 Условия поверки

6.1 Все операции поверки, за исключением особо оговоренных, проводят при нормальных условиях:

- температура окружающего воздуха, °С от +15 до +25
- относительная влажность, %, не более 85

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 спектрофотометры на неустойчивой или наклонной поверхности.

7 Подготовка к поверке

7.1. Перед началом работы со спектрофотометрами необходимо внимательно изучить Руководства по эксплуатации, а также ознакомиться с правилами подключения спектрофотометров.

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

7.3 Выдержать спектрофотометры в условиях, указанных в п. 6.1 настоящей Методики поверки не менее 5 часов.

7.4 Подключить адаптер электропитания спектрофотометров к сети переменного тока.

7.5 В спектрофотометрах модели СМ-600d, СМ-700d откройте крышку отсека батарей на задней панели, установите 4 батареи типа АА в отсек для батарей, соблюдая полярность. В спектрофотометры модели СМ-25сG установите литийно-ионные аккумуляторы, соблюдая полярность, сдвинув крышку батарейного отсека на нижней стороне спектрофотометра.

7.6 Установите на спектрофотометры апертурную диафрагму, входящую в их комплектацию.

7.7 Спектрофотометры модели СМ-3600А, СМ-3610А, СМ-3630, СМ-3700А необходимо подключить к компьютеру, на который установлено программное обеспечение (ПО) SpectraMagic NX, с помощью интерфейсного кабеля USB. Спектрофотометры модели СМ-М6 подключите к компьютеру, на который установлено программное обеспечение SpectraMagic DX, с помощью интерфейсного кабеля USB.

7.8 Включить спектрофотометры, для этого переведите тумблер питания в положение ВКЛ (I).

8 Проведение поверки

8.1 Внешний осмотр

8.1.1 При внешнем осмотре должно быть установлено:

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

8.1.2 Спектрофотометры считаются прошедшими операцию проверки, если корпус, внешние элементы, органы управления не повреждены, отсутствуют механические повреждения и ослабления элементов конструкции, маркировка соответствует требованиям НТД, а комплектность – комплектности, приведенной в Руководстве по эксплуатации спектрофотометров.

8.2 Опробование

8.2.1 Модели СМ-3600А, СМ-3610А, СМ-3630, СМ-3700А.

8.2.1.1 Для измерений на моделях СМ-3600А, СМ-3610А, СМ-3630, СМ-3700А необходимо запустить программное обеспечение, кликнув два раза на значке на рабочем столе компьютера. Откроется основное окно программы (рисунок 1).

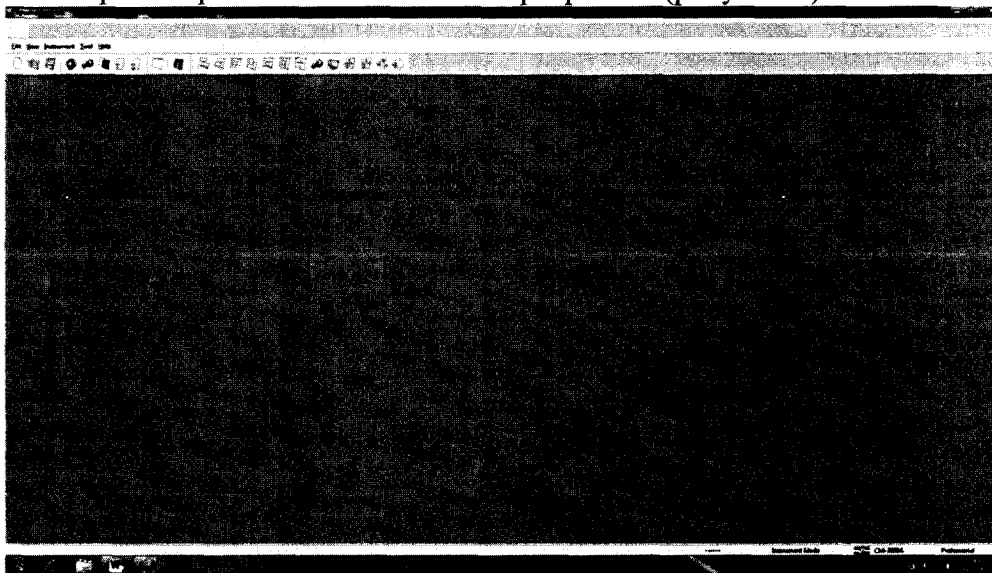



Рисунок 1

8.2.1.2 В открывшемся главном окне программы нажать пиктограмму  для установления связи со спектрофотометром. Когда связь установлена, в нижнем правом

углу основного окна появится значок  Instrument Mode  CM-3600A  EN  В зависимости от модели надпись может меняться.

8.2.1.3 Провести калибровку спектрофотометра при поверке на отражение. Для этого после установления связи со спектрофотометром откройте главное окно программы (рисунок 1) и создайте новое измерение. Для этого открываем закладку File – New (рисунок 2).

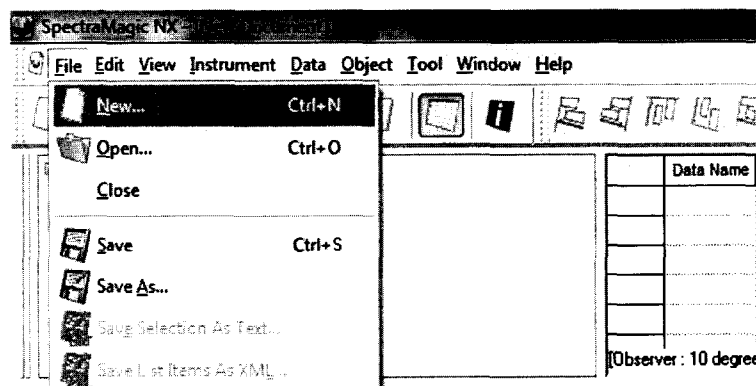


Рисунок 2

В открывшемся окне Creat New Document нажать на пиктограмму Simple и затем на ОК (рисунок 3).

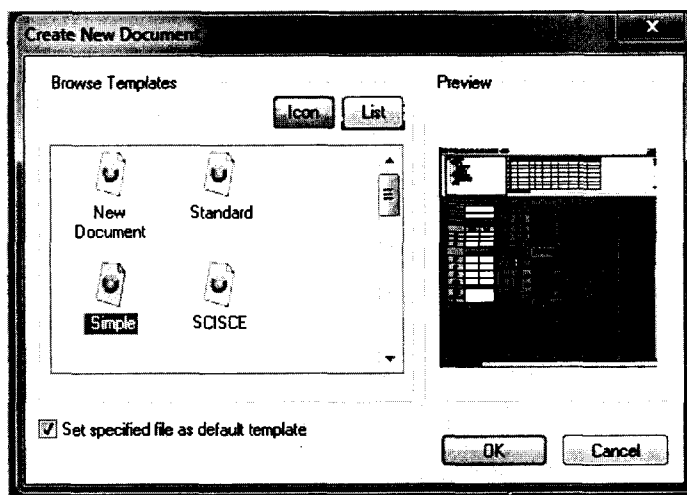


Рисунок 3



8.2.1.4 Войти в режим Instrument Setting (Настройки), нажав на пиктограмму  и установить характеристики «Reflectance» → «SCI» → «MAV (8mm)» → «100% Full» → «0 (None)» → «OK» (см. рисунок 31).



Рисунок 4

Провести калибровку, для этого нужно нажать на пиктограмму Calibration , после этого на экране появится сообщение с просьбой установить устройство для калибровки нуля (черный калибровочный стандарт в виде цилиндра или коробки, входящий в комплект спектрофотометров) (рисунок 5).

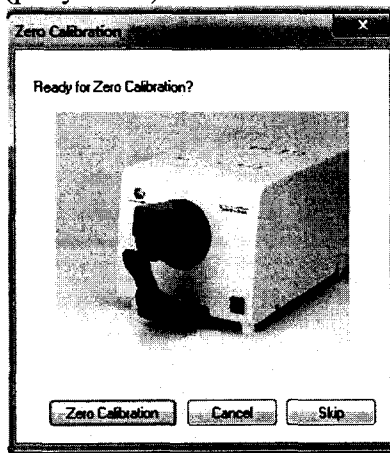



Рисунок 5


8.2.1.5 Переведите держатель образца в открытое положение. Вставьте выступы на устройстве для калибровки нуля в проточки на корпусе спектрофотометра и закройте (поднимите) держатель образца, чтобы зафиксировать устройство. Нажмите на кнопку «Zero Calibration». После окончания калибровки на экране появится сообщение с просьбой установить белую калибровочную пластину, входящую в комплект спектрофотометра (рисунок 6).

8.2.1.5 Переведите держатель образца в открытое положение. Снимите устройство для калибровки нуля. Закрепите белую калибровочную пластину с держателем образца, вставив держатель образца в вогнутую (заднюю) сторону белой калибровочной пластины. Нажмите на кнопку «White Calibration».

8.2.1.6 Провести калибровку спектрофотометра при поверке на пропускание. Для этого после установления связи со спектрофотометром откройте главное окно программы (рисунок 1) и создайте новое измерение. Для этого открываем закладку File – New (рисунок 2).

В открывшемся окне Creat New Document нажать на пиктограмму Simple и затем на ОК (рисунок 3).

Войти в режим Instrument Setting (Настройки), нажав на пиктограмму  и установить характеристики «Transmittance» → «-» → «-» → «100% Full» → «0 (None)» → «ОК» (см. рисунок 4).

8.2.1.7 Провести калибровку, для этого нужно нажать на пиктограмму Calibration , после этого на экране появится сообщение с просьбой установить черную калибровочную пластину, входящую в комплект спектрофотометров, для калибровки нуля. Установите черную калибровочную пластину внутрь прибора, отодвинув крышку загрузочной камеры (см.рисунок 6).

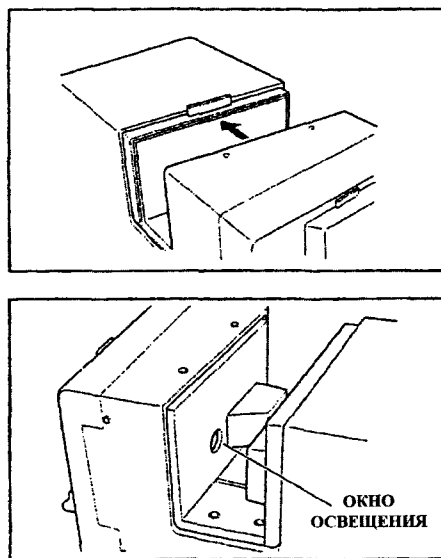


Рисунок 6

Закройте крышку загрузочной камеры. Нажмите на кнопку «0% Calibration». После окончания калибровки на экране появится сообщение с просьбой убрать черную калибровочную пластину и провести «100% Calibration». Откройте крышку загрузочной камеры, уберите черную калибровочную пластину и закройте крышку загрузочной камеры. Нажмите на кнопку «100% Calibration».

8.2.2 Модели CR-5, CM-5.

8.2.2.1 После включения спектрофотометра на экране появится надпись «Welcome to Easy Setup Wizard!» (рисунок 7). Следуйте инструкции на экране. Используйте кнопку

▲ или ▼ на крестообразной клавиатуре, чтобы переместить курсор к элементу «Start Simple Wizard» и нажмите кнопку «OK/EDIT».

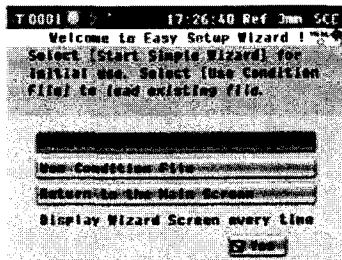


Рисунок 7

8.2.2.2 Откроется экран «Measurement Type Selection», где с помощью кнопок ▲ или ▼ выбрать «Reflectance» и нажать кнопку «OK/EDIT», курсор переместится к элементу «Next», подтвердить нажатием кнопки «OK/EDIT».

Откроется экран «Measurement Area Selection», с помощью кнопок ▲ или ▼ выбрать апертурную диафрагму (Meas.Area) диаметром 30 мм (LAV) «Ø 30 mm» и нажать кнопку «OK/EDIT», курсор переместится к элементу «Next», подтвердить нажатием кнопки «OK/EDIT».

Откроется экран «Target Mask Setting», установить апертурную диафрагму диаметром 30 мм, навести курсор на элемент «Next» и нажать кнопку «OK/EDIT».

Откроется экран «Specular Component Selection», с помощью кнопок ▲ или ▼ выбрать отражающий элемент: для модели CM-5 (SCI/SCE) «SCI (Included)» (отражающий элемент включен), а для модели CR-5 (SCI/SCE) «SCE (Excluded)» (рисунок 8) нажать кнопку «OK/EDIT», курсор переместится к элементу «Next», подтвердить нажатием кнопки «OK/EDIT».

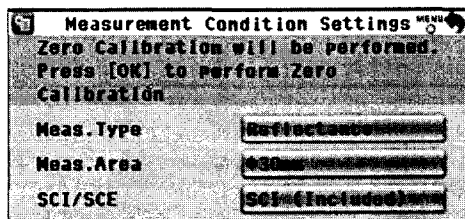


Рисунок 8

8.2.2.3 Откроется экран «Meas. Condition Confirmation» (подтверждение условий измерений), убедиться, что курсор находится на элементе «Next», подтвердить нажатием кнопки «OK/EDIT».

Откроется экран «Zero Calibration» («Калибровка нуля»), навести курсор на кнопку «Next» и нажать «OK/Edit». Откроется экран «White Calibration». Убедитесь, что курсор находится около элемента «White Calibration», и нажмите на кнопку «OK/Edit», как показано на рисунке 9. Нажмите на кнопку «OK/EDIT». Калибровка проводится по белому цвету с помощью встроенной калибровочной пластины спектрофотометра.

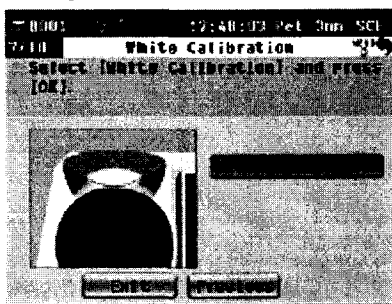


Рисунок 9

После завершения калибровки по белому цвету откроется экран «Auto White Cal. Selection», выбрать элемент «Manual», нажав на кнопку «OK/EDIT» (рисунок 10). Курсор переместится к элементу «Next», нажмите «OK/EDIT».

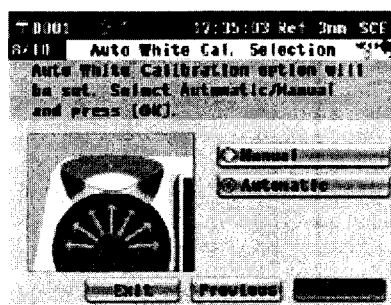


Рисунок 10

После завершения калибровки откроется экран «Meas. Cond. Settings completed», выбрать элемент «Finish», нажав на кнопку «OK/EDIT». Мастер быстрой настройки закроется, и отобразится экран «Sample».

8.2.2.4 При измерении пропускания провести калибровку. Для этого нажать на кнопку «CAL». Отобразится экран «Measurement Condition Settings», установить после «Transmittance» в настройке «Meas.Type» (рисунок 11).

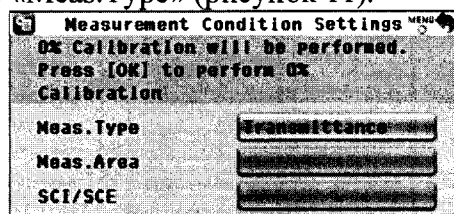


Рисунок 11

Открыть крышку камеры для образца и установить пластину калибровки нуля из состава спектрофотометра таким образом, чтобы она полностью закрывала окно освещения. Установить пластину калибровки нуля из состава спектрофотометра горизонтально, как показано на рисунке 12. Закрыть крышку камеры для образца.

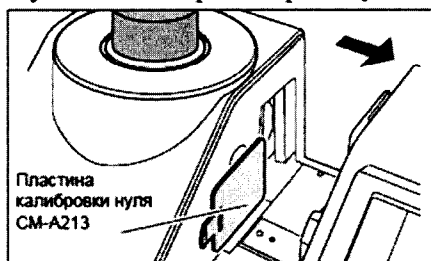


Рисунок 12

Нажать кнопку «CAL», отобразится экран «Measurement Condition Settings». Нажать на кнопку **◀** или **▶** и **⬆** или **⬇** на крестообразной клавиатуре, чтобы переместить курсор к элементу **■** «0% Calibration». Убрать все предметы, в том числе источники света и отражающие элементы дальше, чем на 1 метр от измерительного отверстия прибора. Нажмите на кнопку «OK/Edit». Будет выполняться калибровка нуля, во время которой ксеноновая лампа мигает трижды. Количество миганий отображается на экране.

После завершения калибровки нуля курсор перемещается на элемент **■** «100% Calibration». Проведите калибровку 100%, для этого уберите пластину для калибровки нуля и закройте крышку камеры. Нажмите на кнопку «OK/Edit». Будет выполняться калибровка 100%, во время которой ксеноновая лампа мигает трижды. Количество миганий отображается на экране.

После завершения калибровки снова отображается экран, который отображался перед экраном «Measurement Condition Settings».

8.2.3 Модели CM-600d, CM-700d.

8.2.3.1 Включить спектрофотометры, автоматически появится меню «Calibration» (рисунок 13).

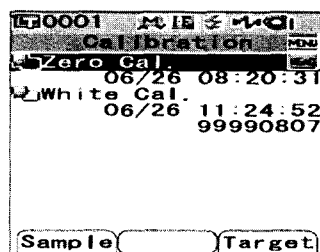


Рисунок 13

8.2.3.2 Настройте установки спектрофотометров. Для этого, удерживая кнопку «MENU», нажмите кнопку «▼», чтобы открыть меню «Option». С помощью кнопок «▲» и «▼» выберите пункт «Disp Cond.» (рисунок 14) и нажмите кнопку «SAVE/SEL.».

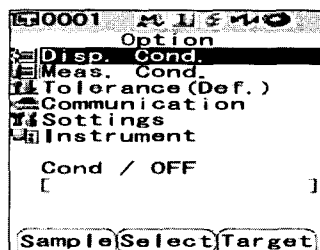


Рисунок 14

В открывшемся меню «Disp Cond.» (Рисунок 15) после выбора необходимых настроек для подтверждения нажмите кнопку «SAVE/SEL.», установки будут записаны в память и на дисплее вновь появится меню «Disp Cond.».

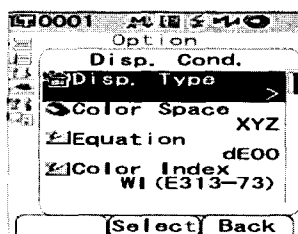


Рисунок 15

- в пункте «Disp/Type» выберете «Absolute»;
- в пункте «Color Space» выберете «XYZ»;
- в пункте «Equation» (Формула цветовых различий) выберете формулу цветовых различий «dE00» (рисунок 16).

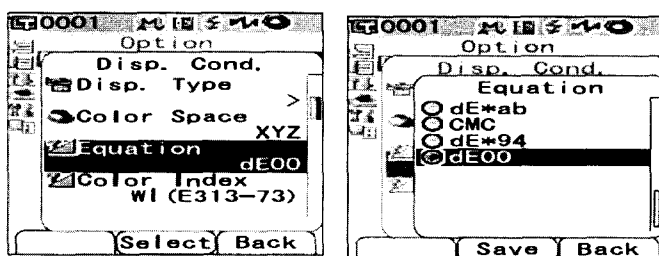


Рисунок 16

- в пункте «Color Index» (Индекс различий) выберете «None»;
- в пункте «Observe» (угол наблюдения) выберете «2°»;
- в пункте «Illuminant1» (источник света) выберете «D65», так же в пункте «Illuminant 2» выберете источник света «None».

8.2.3.3 Настройте установки измерений. Для этого нажмите на кнопку «TARGET», чтобы вернуться в меню «Option». Выберете пункт «Meas Cond.», затем «Mode» и следом «SCI» (измерения с зеркальной составляющей) (рисунок 17), подтвердите выбранные данные кнопкой «SAVE/SEL.». Установки будут записаны в память и на дисплее вновь появится меню «Meas Cond.».

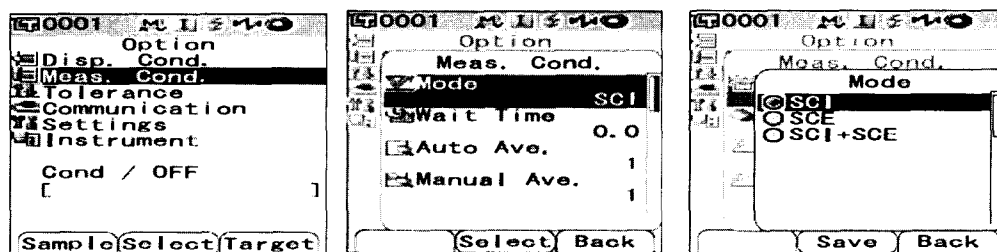



Рисунок 17

- в пункте «Auto Ave.» (количество измерений для автоматического усреднения) выберете «1» и подтвердите.

8.2.3.4 Нажмите кнопку «CAL», на дисплее появится меню «Calibration». нажмите кнопки защелок на белой калибровочной пластине, поместите ее на апертурную диафрагму спектрофотометров и отпустите кнопки защелок для фиксации пластины. Заводские номера на спектрофотометрах и пластине должны совпадать.

С помощью кнопки «▲» выберите пункт меню «White Cal.», убедитесь в наличии на дисплее значка  или в том, что светится индикатор готовности, после чего нажмите кнопку начала измерения. Будет выполнена процедура калибровки по белой пластине. Ксеноновая лампа вспыхнет пять раз, на дисплее будет показано текущее и общее число измерений (рисунок 18). После калибровки на дисплее вновь появится меню «Calibration». Удерживая нажатыми кнопки защелок на пластине, снимите ее со спектрофотометра.

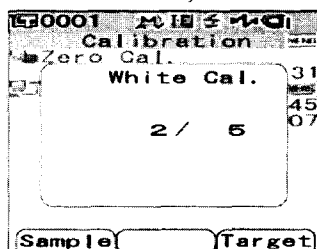


Рисунок 18

8.2.4 Модели CM-25cG.

8.2.4.1 Включите спектрофотометры, откроется стартовый экран «Услов.Измерения». Выберете пункт «Режим измерения» клавишами «▲» или «▼», затем нажмите клавишу «Подтверждение». Откроется экран «Режим измерения». Наведите курсор на режим измерения «Цвет и блеск: колориметрия + измерение блеска» (рисунок 19), затем нажмите клавишу «Подтверждение». После этого выполнится возврат к экрану «Услов. Измерения».

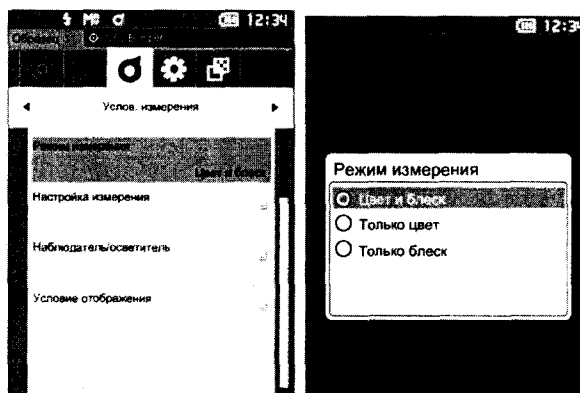


Рисунок 19

8.2.4.2 Выберите пункт «Настройка измерения» клавишами «▲» или «▼», затем нажмите клавишу «Подтверждение». Откроется экран «Настройка измерения». Затем выберите пункт «Среднее автоматически» (рисунок 20), нажмите клавишу «Подтверждение» и задайте клавишами «▲» или «▼» значение количества измерений «5», выполняемых при автоматическом усреднении. Нажмите на клавишу «Подтверждение» и выполнится возврат к экрану «Настройка измерения».

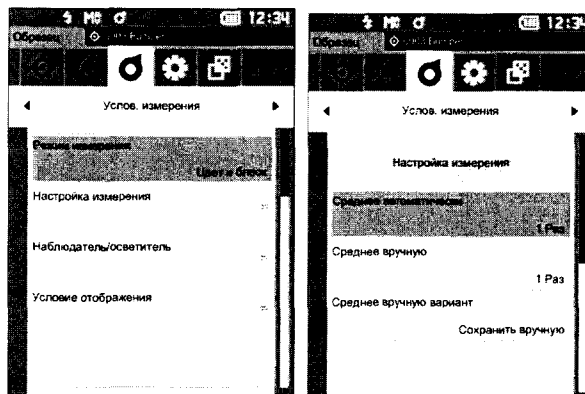


Рисунок 20

8.2.4.3 Нажмите клавишу «ESC», чтобы перейти на экран «Услов. Измерения». Выберите пункт «Наблюдатель/осветитель» клавишами «▲» или «▼», затем нажмите клавишу «Подтверждение». Откроется экран «Наблюдатель/осветитель». Затем выберите пункт «Наблюдатель/осветитель 1», наведите курсор на пункт «2°/D65» (угол наблюдателя 2° (CIE 1931)), стандартный осветитель D₆₅ (дневной свет, цветовая температура 6504 K) (рисунок 21).

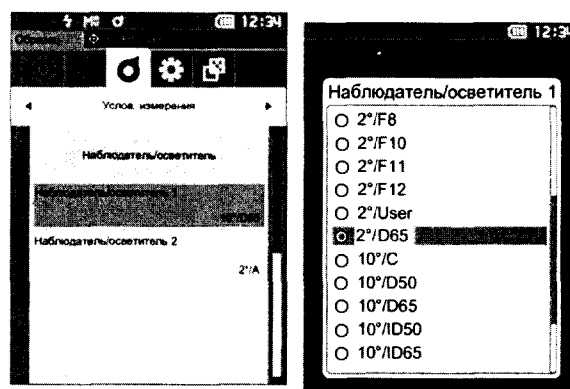


Рисунок 21

Нажмите на клавишу «Подтверждение» и выполнится возврат к экрану «Наблюдатель/осветитель». Повторите процедуру для пункта «Наблюдатель/осветитель 2», выбрав пункт «2°/A» (угол наблюдателя 2° (CIE 1931)), стандартный осветитель A (лампа накаливания, цветовая температура: 2856 K).

8.2.4.3 Нажмите клавишу «ESC», чтобы перейти на экран «Услов. Измерения». Выберите пункт «Услов.отображения», клавишами «▲» или «▼», выберите пункт «Тип отображения», затем нажмите клавишу «Подтверждение». Выберите пункт «Абсолютное значение» (отображение абсолютного значения колориметрических данных и значения блеска) и подтвердите клавишей «Подтверждение».

8.2.4.4 Нажмите клавишу «ESC». Выберите пункт «Цветовое пространство», нажав на клавишу «Подтверждение». Наведите курсор на «XYZ» (цветовое пространство XYZ) (рисунок 22) и подтвердите клавишей «Подтверждение».

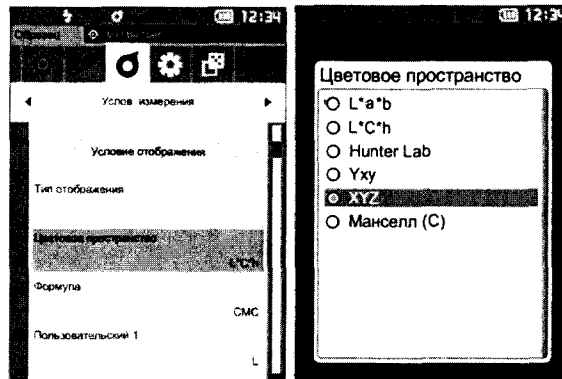


Рисунок 22

8.2.4.5 Нажмите клавишу «ESC». Выберите пункт «Формула», нажав на клавишу «Подтверждение». Выберите необходимую формулу цветового различия (рисунок 23) и подтвердите клавишей «Подтверждение».

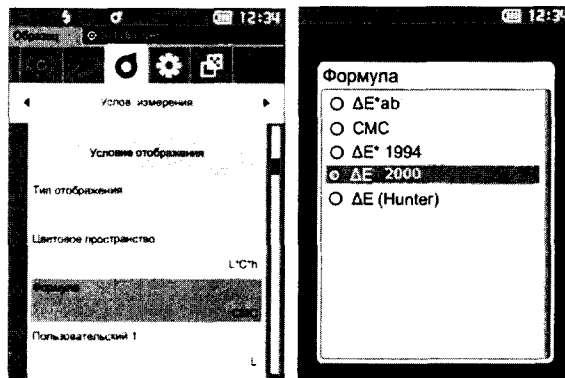


Рисунок 23

8.2.4.6 Нажмите клавишу «ESC». Выберите пункт «Пользовательский xx» (от 1 до 14), нажав на клавишу «Подтверждение». Наведите курсор на «GU» и «ΔG» (коэффициент блеска) (рисунок 24) и подтвердите клавишей «Подтверждение».

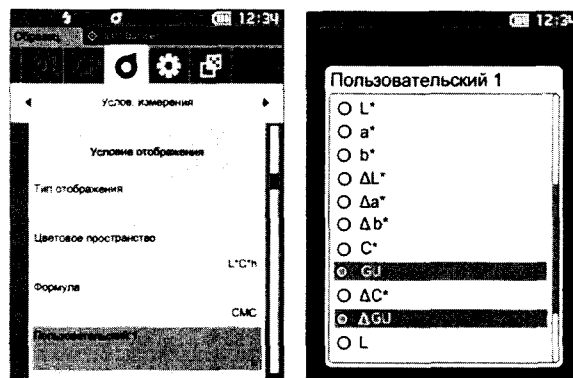


Рисунок 24

8.2.4.7 Нажмите клавишу «MENU» на спектрофотометрах и с помощью клавиш «▶» или «◀» перейдите на экран «Калибровка» (рисунок 25), нажмите на клавишу «Подтверждение».

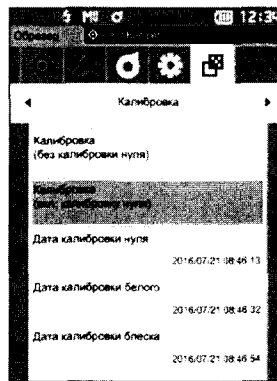


Рисунок 25

Выберете пункт «Калибровка (включить калибровку нуля)» и нажмите клавишу «Подтверждение». Появится экран запроса установки спектрофотометра на калибровочный стенд из состава спектрофотометра, установите спектрофотометр и нажмите на кнопку измерения, выполнится калибровка нуля (рисунок 26). По завершении калибровки нуля открывается экран с запросом калибровки белого цвета.

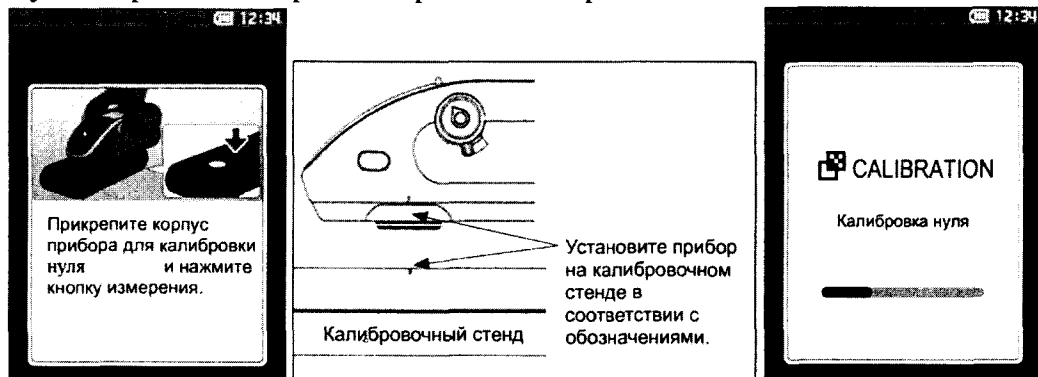


Рисунок 26

8.2.4.8 Установите спектрофотометры на пластину для калибровки белого цвета на калибровочном стенде из состава спектрофотометра, идентификатор белого цвета (ID белого), показанный на экране, совпадает с номером калибровочного стенда. Нажмите на кнопку измерения, выполнится калибровка белого цвета. По завершении калибровки белого цвета открывается экран с запросом калибровки блеска

8.2.4.9 Установите спектрофотометры на пластину для калибровки блеска на калибровочном стенде из состава спектрофотометра, идентификатор блеска (ID блеска), показанный на экране, совпадает с номером калибровочного стенда. Нажмите на кнопку измерения, выполнится калибровка блеска.

По завершении калибровки блеска выполняется переход к экрану, который был открыт перед экраном «Калибровка».

8.2.5 Модель CM-M6.

8.2.5.1 Запустить программное обеспечение SpectraMagic DX, кликнув два раза на значке на рабочем столе компьютера. Откроется основное окно программы (рисунок 27).

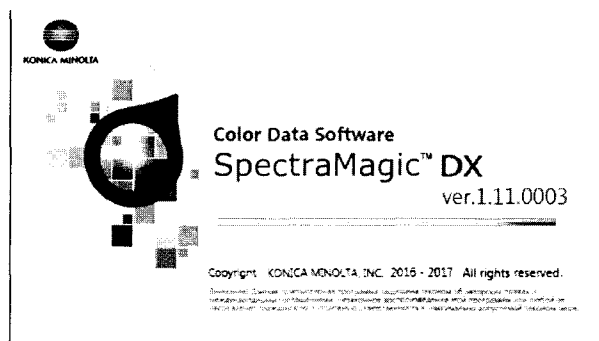


Рисунок 27

8.2.5.2 В открывшемся главном окне программы во вкладке «Панель данных» щелкните кнопку «Подключить|▼» для установления связи со спектрофотометром. В появившемся окне «Подключение» щелкните стрелку вниз и выберите модель спектрофотометра «СМ-М6» и нажмите кнопку «ОК» (рисунок 28). После успешного подключения появится окно спектрофотометра, в котором отобразится его состояние, а кнопка панели инструментов меню изменится на «Отключить |▼».

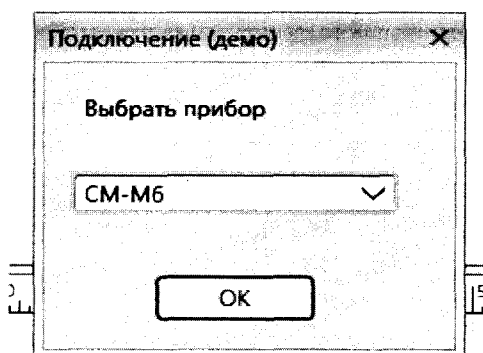


Рисунок 28

8.2.5.3 После установления связи со спектрофотометром необходимо провести калибровку. На панели инструментов меню панели данных нажмите кнопку «Калибровка» или выберите в появившемся меню «Прибор» пункт «Калибровка». Появится диалоговое окно «Калибровка нуля». После этого на экране появится сообщение с просьбой установить устройство для калибровки нуля (черный калибровочный стандарт в виде цилиндра или коробки, входящий в комплект спектрофотометров) (рисунок 29).

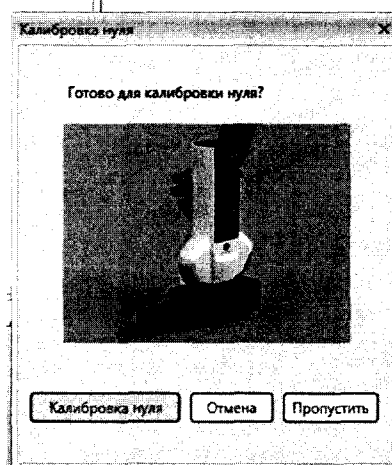


Рисунок 29

Совместите отверстие для измерения образцов на спектрофотометре с отверстием устройства для калибровки нуля из состава спектрофотометра и закрепите все так, чтобы не допустить смещения спектрофотометра в любом направлении. Нажмите кнопку «Калибровка нуля». После завершения калибровки нуля появится диалоговое окно «Калибровка белого цвета» (рисунок 30).

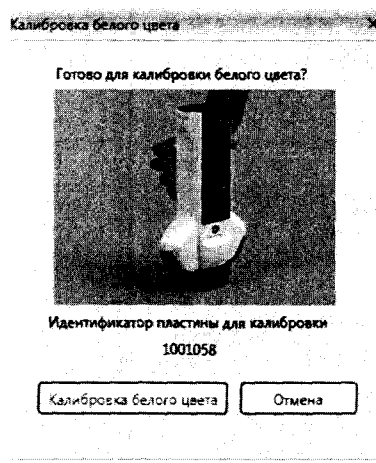


Рисунок 30

Поднимите спектрофотометры вверх, чтобы отсоединить их от корпуса устройства для калибровки нуля из состава спектрофотометра. Прикрепите белый калибровочный колпачок из состава спектрофотометров к спектрофотометру (рисунок 31). Поместите белый калибровочный колпачок из состава спектрофотометра так, чтобы белая калибровочная пластина из состава спектрофотометра была обращена вниз. Для крепления корпуса устройства для калибровки нуля совместите отверстия винтов, затяните винты и закройте корпус устройства.

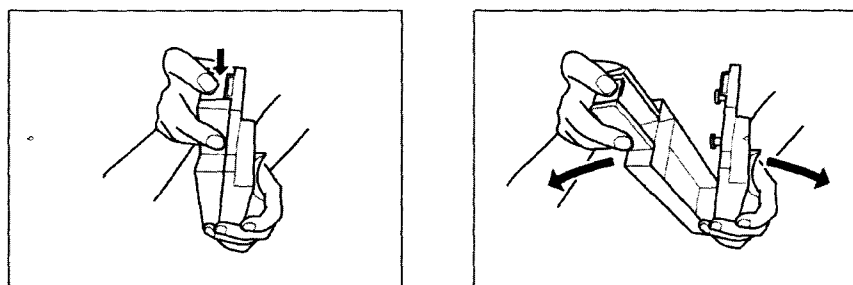


Рисунок 31

Проведите калибровку белого цвета, нажав на кнопку «Калибровка белого цвета» (рисунок 30). После завершения калибровки белого цвета процедура калибровки считается выполненной.

8.2.6 Спектрофотометры считаются прошедшими поверку, если все этапы калибровки пройдены без сообщений об ошибках и значки на операционном окне становятся активными.

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 SpectraMagic NX необходимо нажать вкладку «Help» в главном окне ПО справа, затем «About».

Для вывода на экран идентификационных данных программного обеспечения SpectraMagic DX необходимо нажать в меню «Настройки приложения», затем «Параметры запуска» и «Информация о версии».

Для вывода на экран идентификационных данных программного обеспечения CM-600d/700d необходимо нажать кнопки MENU → Options → Instrument → ENTER.

Для вывода на экран идентификационных данных программного обеспечения CR-5, CM-5 необходимо нажать кнопки MENU → Configuration → System → Info (SNo./Ver.) → OK.

Для вывода на экран идентификационных данных программного обеспечения CM-25cG необходимо выбрать пункт «Настройка» → «Информация о приборе».

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

Таблица 3

Идентификационные данные (признаки)	Значение				
	SpectraMagic NX	SpectraMagic DX	CM-600d/700d	CM-5, CR-5	CM-25cG
Идентификационное наименование ПО					
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	2.0	1.1	1.22	1.24	1.10
Цифровой идентификатор ПО	-				


8.4 Определение метрологических характеристик

8.4.1 Определение диапазона измерений координат цвета, координат цветности и блеска

Для определения диапазона измерений координат цвета, цветности выполняют прямые измерения координат цвета, координат цветности отражающих мер и пропускающих мер координат цвета и координат цветности.

8.4.1.1 Модели CM-3600A, CM-3610A, CM-3630, CM-3700A.

8.4.1.1.1 Проведя опробование по п.8.2.1.3 – 8.2.1.5, перейти к измерениям на отражение.

8.4.1.1.2 Открыть закладку Observer And Illuminant, нажав на пиктограмму  и установить источники освещения/наблюдения D65 и геометрию освещения/наблюдения 2° (рисунок 32)

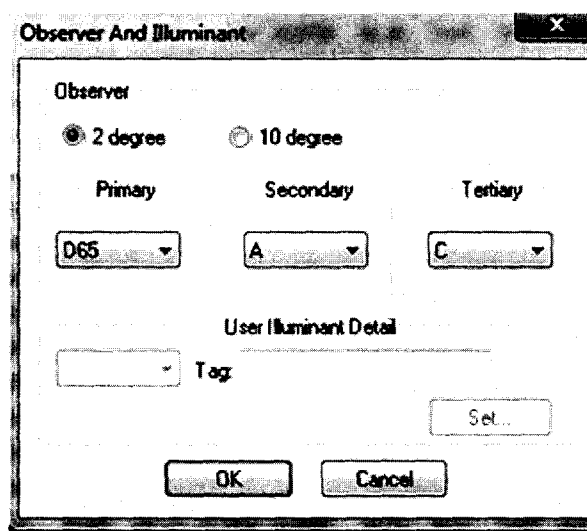


Рисунок 32

Зайти в закладку Data – List Items (рисунок 33) и установить измеряемые параметры: «X», «Y», «Z», «x», «y» для источника типа D65 (рисунок 34)

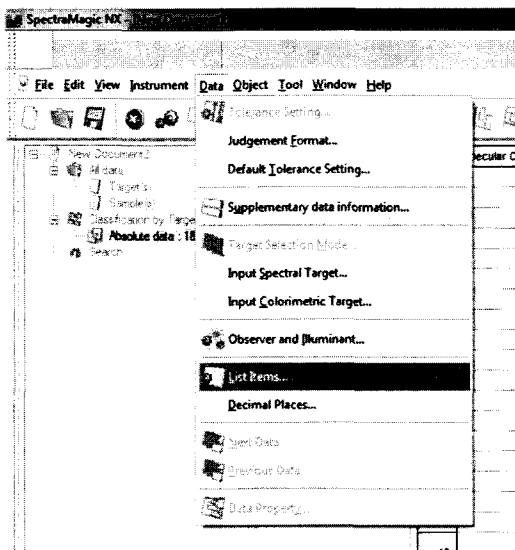


Рисунок 33

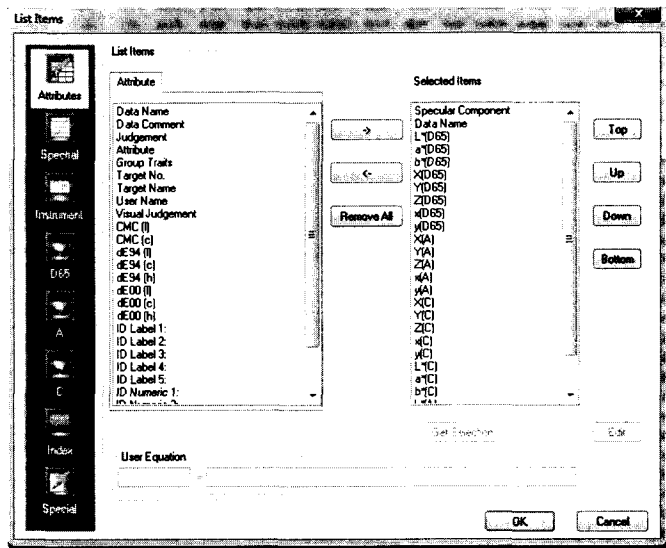



Рисунок 34

8.4.1.1.3 Отвести верхнюю часть держателя образца от спектрофотометра до упора, чтобы держатель остался в откинутом положении. Установить меру из набора отражающих мер координат цвета и координат цветности в прибор. Закрыть держатель образца.

8.4.1.1.4 Нажать на пиктограмму «Measure Sample» . В появившемся окне присвоить название (например, Измерение 1, Измерение 2 и т.д.) текущему измерению (рисунок 35).

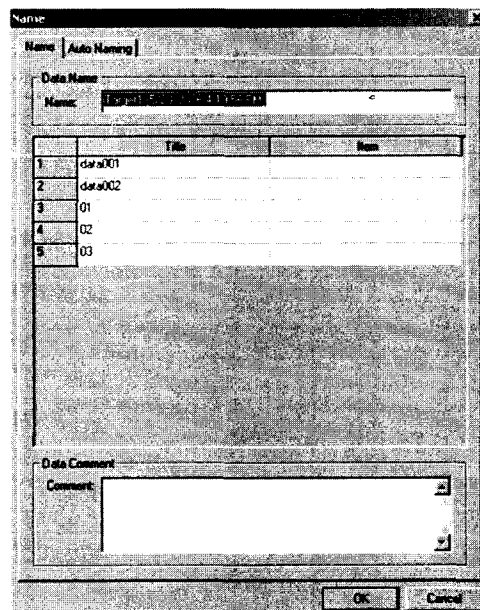


Рисунок 35

После того, как измерению присвоено наименование, нажать кнопку ОК и начнется измерение. В верхнем правом углу окна будут отображаться полученные результаты (рисунок 36).

	Group Traits	L*	a*	b*
Mean	SCI	35.57	9.84	14.43
Std.Dev.	SCI	6.5129	1.4793	1.3515
1	SCI	42.17	11.41	15.89
2	SCI	33.45	8.66	13.88
3	SCI	29.43	9.09	13.32

Рисунок 36

8.4.1.1.4 Провести измерения координат цвета и координат цветности каждой меры из набора мер отражающих координат цвета и координат цветности по 5 раз.

За результат измерения принимают среднее арифметическое результатов наблюдений отдельно для каждой меры из набора мер отражающих координат цвета и координат цветности, рассчитанное по формуле 1:

$$\tilde{A}_k = \frac{1}{5} \sum_{i=1}^5 A_{ki} \quad (1)$$

где A – координаты цвета X , Y , Z или координаты цветности x и y или значение блеска GU ,
 i – номер наблюдения,
 k_i – номер меры.

8.4.1.1.5 Проведя опробование по п.8.2.1.6 – 8.2.1.7, перейти к измерениям на пропускание, для этого повторить пункт 8.4.1.2 для мер из набора мер пропускающих координат цвета и координат цветности

8.4.1.1.6 Установить меру из набора пропускающих мер координат цвета и координат цветности в спектрофотометр (см.рисунок б). Закройте крышку загрузочной камеры.



Нажмите на пиктограмму «Measure Sample». В появившемся окне присвоить название (например, Измерение 1, Измерение 2 и т.д.) текущему измерению (рисунок 35).

После того, как измерению присвоено наименование, нажать кнопку ОК и начнется измерение. В верхнем правом углу окна будут отображаться полученные результаты (рисунок 36).





8.4.1.1.7 Провести измерения координат цвета и координат цветности каждой меры из набора мер пропускающих координат цвета и координат цветности по 5 раз.

За результат измерения принимают среднее арифметическое результатов наблюдений отдельно для каждой меры из набора мер пропускающих координат цвета и координат цветности, рассчитанное по формуле 1.

8.4.1.2 Модели CR-5, CM-5.

8.4.1.2.1 Проведя опробование по п.8.2.2.3, перейти к измерениям на отражение.

8.4.1.2.2 До начала измерений для спектрофотометров следует выбрать настройки измерений. Для этого нажмите на кнопку «MENU», откроется экран «Configuration». Используйте кнопки или на крестообразной клавиатуре, чтобы переместить курсор к

элементу «Meas. Option» и нажмите кнопку «OK/EDIT» (рисунок 4). Отобразится экран «Measurement Options». Нажмите на кнопку  или , чтобы переместить курсор к элементу «Auto Measurement» и подтвердите кнопкой «OK/EDIT». Кнопками  или  выбрать «5 Times» (пятикратные измерения с усреднением) (рисунок 37) и подтвердите кнопкой «OK/EDIT». Нажмите на кнопку «Back», чтобы вернуться к экрану «Configuration».

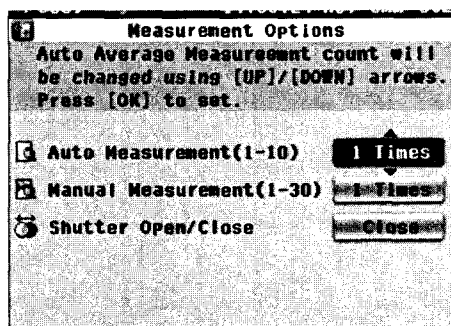




Рисунок 37

8.4.1.2.2 Настройте условия отображения измерений. Для этого с помощью кнопок  или  выберите элемент «Color» на экране «Configuration» и подтвердите кнопкой «OK/EDIT». Отобразится экран «Color Settings» (рисунок 38) с текущими настройками.

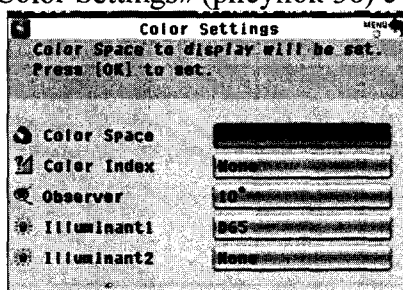




Рисунок 38

- откройте вкладку «Color Space» (Цветовое пространство), при этом отобразится экран «Color Space Settings». Используйте кнопки  или  на крестообразной клавиатуре, чтобы переместить курсор к элементу «XYZ» (рисунок 39) и нажмите кнопку «OK/EDIT». На экране снова появится «Color Settings».

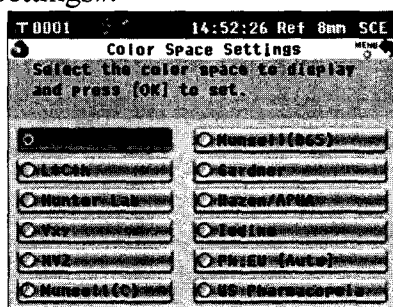


Рисунок 39

- откройте вкладку «Color Index» (Индекс цвета) (рисунок 38), отобразится экран «Color Index», переместить курсор к элементу «None» (рисунок 40) и нажмите кнопку «OK/EDIT». На экране снова появится «Color Settings».

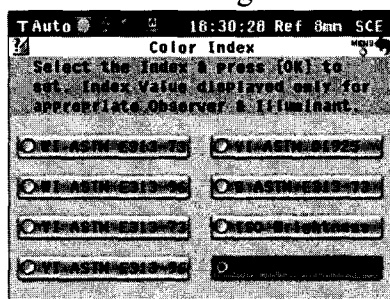


Рисунок 40

- откройте вкладку «Observe» (Наблюдатель) (рисунок 38), отобразится экран «Observe Settings» (рисунок 41), выберете угол наблюдения «2°» и нажмите кнопку «OK/EDIT». На экране снова появится «Color Settings».

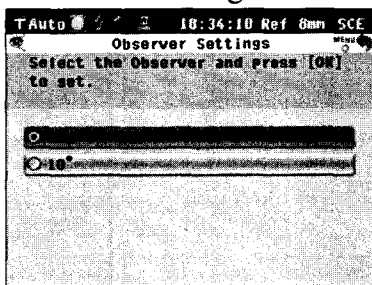


Рисунок 41

- откройте вкладку «Illuminant 1» (Осветительный прибор) (рисунок 38), отобразится экран «Primary Illuminant» (рисунок 42), переместить курсор к элементу «D65» (дневной свет, температура цвета: 6504 K) и нажмите кнопку «OK/EDIT». На экране снова появится «Color Settings».

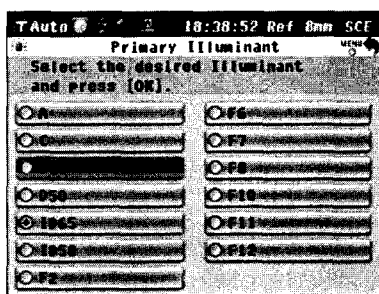


Рисунок 42

- откройте вкладку «Illuminant 2» (Осветительный прибор) (рисунок 38), отобразится экран «Secondary Illuminant» (рисунок 43), переместить курсор к элементу «A» и нажмите кнопку «OK/EDIT». На экране снова появится «Color Settings».

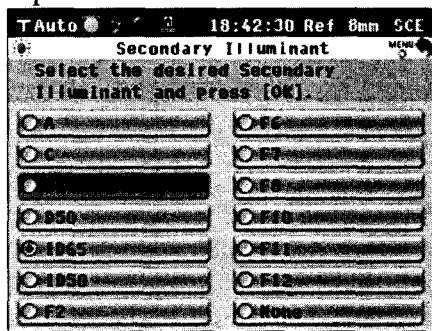



Рисунок 43

8.4.1.2.3 Нажмите на кнопку «TARGET/SAMPLE», откроется экран «Sample» (рисунок 44).

Sample	
L*	74.98
a*	13.01
b*	38.99

Рисунок 44

8.4.1.2.4 Установить меру из набора мер отражающих координат цвета и координат цветности на апертурную диафрагму спектрофотометров. Убедитесь, что отображается значок  (Измерение возможно), а затем нажмите на кнопку «MEAS». Выполняется измерение координат цвета и координат цветности меры, а результат отображается на


экране. Номер присваивается данным образцу автоматически, последовательно, в порядке выполнения измерений.

8.4.1.2.5 Провести измерения координат цвета и координат цветности каждой меры из набора мер отражающих координат цвета и координат цветности по 5 раз.

За результат измерения принимают среднее арифметическое результатов наблюдений отдельно для каждой меры, рассчитанное по формуле 1.

8.4.1.2.6 Провести опробование по п.8.2.2.4 и повторить пункты 8.4.1.2.2 - 8.4.1.2.5 для мер из набора мер пропускающих координат цвета и координат цветности.

8.4.1.3 Модели CM-600d, CM-700d.

8.4.1.3.1 Нажмите кнопку «SAMPLE». Установите спектрофотометры измерительным отверстием на меру из набора отражающих мер координат цвета и координат цветности. Убедитесь в наличии на дисплее значка  или в том, что светится индикатор готовности, после чего нажмите кнопку начала измерения. Будут наблюдаться вспышки лампы, означающие выполнение процедуры измерения, после чего на дисплее появится результат (рисунок 45). Номера данных измерений присваиваются автоматически и идут по порядку по мере выполнения измерений.

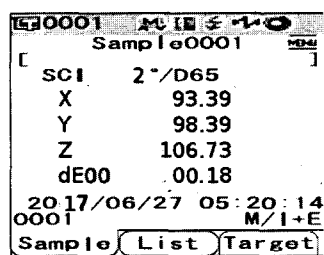



Рисунок 45

8.4.1.3.2 Провести измерения координат цвета и координат цветности каждой меры из набора отражающих мер координат цвета и координат цветности по 5 раз.

За результат измерения принимают среднее арифметическое результатов наблюдений отдельно для каждой меры, рассчитанное по формуле 1.

8.4.1.4 Модель CM-25cG.

8.4.1.4.1 Нажмите клавишу , чтобы открыть экран «Образец» (рисунок 46). Наведите отверстие измерения образцов на измеряемую меру из набора отражающих мер координат цвета и координат цветности. Не допускайте сползания или перекоса. Нажмите на кнопку измерения. Выполняется измерение координат цвета и координат цветности, результаты которого выводятся на экран (рисунок 47). Номера данных мер присваиваются автоматически по порядку измерений.

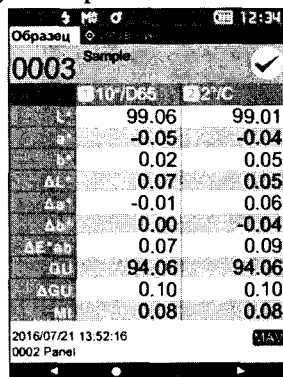


Рисунок 46

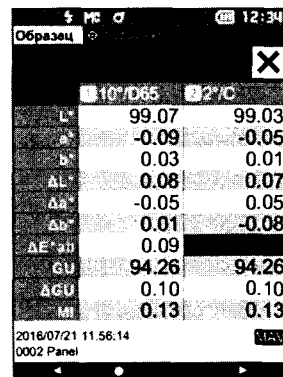


Рисунок 47

8.4.1.4.2 Провести измерения координат цвета и координат цветности каждой меры из набора отражающих мер координат цвета и координат цветности по 5 раз.

За результат измерения принимают среднее арифметическое результатов наблюдений отдельно для каждой меры, рассчитанное по формуле 1.

8.4.1.5 Модель СМ-М6.

8.4.1.5.1 В главном окне программы «Панель данных» в меню «Документ» выбрать пункт «Создать». Будет создан новый документ.

Настроить наблюдателя и осветителя, для этого выберите пункт «Наблюдатель и осветитель» в меню «Данные». Появится диалоговое окно «Наблюдатель и осветитель» (рисунок 48). Выберите осветитель «D65», наблюдатель «2°».

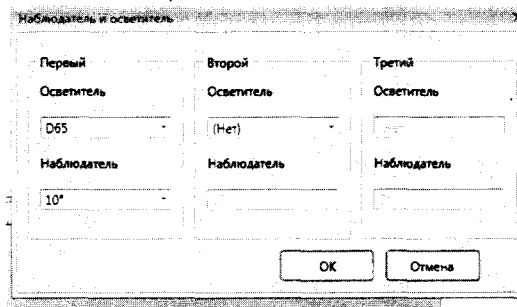


Рисунок 48

8.4.1.5.2 Настроить элементы из списка, для этого выберите пункт «Элементы списка» в меню «Данные». Появится диалоговое окно «Настройки данных», в котором пункт «Элементы списка» будет выбранной категорией. Нажмите кнопку «Удалить все», чтобы очистить окно «Выбранные элементы». Выберите пункт «2°/D65» в списке «Настройка отображения списка». Во вкладке «Абсолютный» нажмите на «X», затем на «→», повторите для «Y», «Z», «x», «y» (рисунок 49). После назначения всех необходимых элементов нажмите кнопку «Подтвердить», а затем «OK».

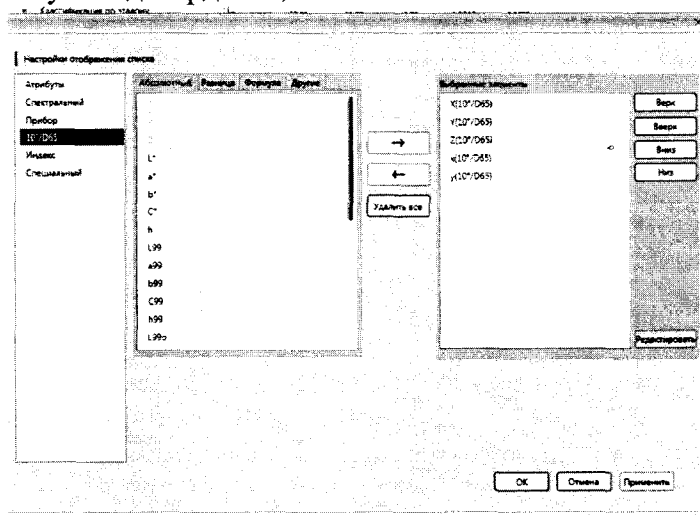


Рисунок 49

8.4.1.5.3 Наведите отверстие измерения образцов спектрофотометра на измеряемую меру из набора отражающих мер координат цвета и координат цветности. На панели инструментов меню «Панель данных» нажмите кнопку «Измерение образца» или выберите в меню «Прибор» пункт «Измерение образца». Выполняется измерение координат цвета и координат цветности, результаты которого выводятся на экран (рисунок 50). Номера данных мер присваиваются автоматически по порядку измерения.

8.4.1.5.4 Провести измерения координат цвета и координат цветности каждой меры из набора отражающих мер координат цвета и координат цветности по 5 раз.

За результат измерения принимают среднее арифметическое результатов наблюдений отдельно для каждой меры, рассчитанное по формуле 1.

№	Векторы	Свойства	Классификация по цвету	Классификация по текстуре	
1	86,78	86,78	82,11	0,3892	0,2511
2	87,95	87,95	84,47	0,3916	0,2676
3	87,78	86,61	83,83	0,3853	0,2675
4	8,12	6,66	3,87	0,4822	0,3214
5	7,38	5,54	2,82	0,4881	0,3234
6	7,28	4,99	2,14	0,4799	0,3222
7	86,74	84,48	81,55	0,3862	0,2627
8	86,52	84,23	81,47	0,3828	0,2668
9	82,24	80,61	77,51	0,3862	0,2678
10	8,17	6,38	3,55	0,4840	0,3186
11	7,38	5,74	2,75	0,4884	0,3232
12	7,30	5,27	2,15	0,4844	0,3182
13	82,91	80,46	77,22	0,3782	0,2527
14	82,27	80,13	77,22	0,3782	0,2527
15	82,88	81,78	82,47	0,3728	0,2387
16	8,12	6,22	3,78	0,4881	0,3236
17	7,38	5,53	2,75	0,4888	0,3236
18	7,38	4,99	2,14	0,4881	0,3232
19	86,72	82,94	79,82	0,3817	0,2628
20	86,25	84,42	77,28	0,3789	0,2673
21	82,98	80,55	78,23	0,3789	0,2673
22	86,74	84,48	81,22	0,3782	0,2627
23	86,52	84,23	79,47	0,3782	0,2668
24	82,24	80,61	77,51	0,3782	0,2678

Рисунок 50

Определения диапазона измерений блеска проводится только для спектрофотометров Konica Minolta модели CM-25cG. Для определения диапазона измерений значений блеска выполняют прямые измерения блеска мер из набора образцовых мер НО-5.

8.4.1.6 Нажмите клавишу $[\Phi/\lambda]$, чтобы открыть экран «Образец» (рисунок 46). Наведите отверстие измерения образцов спектрофотометра на измеряемую меру из набора образцовых мер НО-5. Не допускайте сползания или перекоса. Нажмите на кнопку измерения. Выполняется измерение блеска, результаты которого выводятся на экран (рисунок 46). Номера данных мер присваиваются автоматически по порядку измерений. Провести измерения блеска каждой меры из набора образцовых мер НО-5 по 5 раз.

За результат измерения принимают среднее арифметическое результатов наблюдений отдельно для каждой меры из набора образцовых мер НО-5, рассчитанное по формуле 1.

8.4.1.7 Спектрофотометры Konica Minolta моделей CM-3600A, CM-3610A, CM-3700A, CR-5 и CM-5 считаются прошедшими испытания, если измерения координат цвета находятся в диапазоне для X от 4,0 до 94,0; для Y от 4,0 до 95,0; для Z от 1,7 до 107,0; а диапазон измерений координат цветности составляет: для x от 0,0100 до 0,7347; для y от 0,0100 до 0,8338.

Спектрофотометры Konica Minolta моделей CM-3630, CM-600d, CM-700d считаются прошедшими испытания, если измерения координат цвета находятся в диапазоне для X от 5,0 до 94,0; для Y от 4,0 до 95,0; для Z от 6,0 до 107,0; а диапазон измерений координат цветности составляет: для x от 0,0100 до 0,7347; для y от 0,0100 до 0,8338.

Спектрофотометр Konica Minolta модели CM-M6 считается прошедшим испытанием, если измерения координат цвета для нейтральных и насыщенных образцов находятся в диапазоне для X от 6,0 до 94,0; для Y от 5,0 до 95,0; для Z от 2,0 до 107,0, а для слабонасыщенных образцов в диапазоне для X от 60,0 до 75,0; для Y от 60,0 до 80,0; для Z от 58,0 до 92,0; а диапазон измерений координат цветности для нейтральных, насыщенных (красного, желтого, оранжевого, зеленого, фиолетового) и слабонасыщенных составляет: для x от 0,0100 до 0,7347; для y от 0,0100 до 0,8338, а для насыщенных (синего и голубого образцов) x от 0,0500 до 0,7347; для y от 0,0500 до 0,8338.

Спектрофотометр Konica Minolta модели CM-25cG считается прошедшим испытанием, если измерения координат цвета находятся в диапазоне для X от 2,5 до 92,0; для Y от 2,0 до 95,0; для Z от 2,0 до 105,0; а диапазон измерений координат цветности составляет: для x от 0,0100 до 0,7347; для y от 0,0100 до 0,8338; диапазон измерения значений блеска от 2 до 100 единиц блеска.

8.4.2 Расчет абсолютной погрешности измерений координат цвета и координат цветности

8.4.2.1 Вычислить абсолютную погрешность измерений координат цвета и координат цветности по формуле 2:

$$\theta = |\theta_x + \theta_{np}| \quad (2)$$

где θ_x – абсолютная погрешность наборов отражающих мер координат цвета и координат цветности, пропускающих мер координат цвета и координат цветности или образцовых мер НО-5, указанная в свидетельстве о поверке на эти наборы;

θ_{np} – абсолютная погрешность, вносимая спектрофотометром, вычисляемая по формуле 3:

$$\theta_{np} = |A_x - A_s| \quad (3)$$

где A_s – эталонные значения координат цвета, координат цветности или блеска, указанные в свидетельстве о поверке на наборы отражающих мер координат цвета и координат цветности, пропускающих мер координат цвета и координат цветности или образцовых мер НО-5.

8.4.2.2 Спектрофотометры считаются прошедшими поверку, если максимальное значение абсолютной погрешности измерения координат цвета и координат цветности:

- для спектрофотометров Konica Minolta моделей CM-3600A, CM-3610A, CM-3630, CM-3700A, CM-600d, CM-700d, CR-5 и CM-5 координат цвета не превышает $\pm 1,0$; а координат цветности $\pm 0,007$;

- для спектрофотометров Konica Minolta модели CM-25cG координат цвета не превышает $\pm 2,0$; а координат цветности $\pm 0,007$; а значения блеска $\pm 2,0$ единицы блеска.

- для спектрофотометров Konica Minolta модели CM-M6 координат цвета для нейтральных и насыщенных образцов не превышает $\pm 2,0$, а для слабонасыщенных не более $\pm 5,0$; а координат цветности для нейтральных, слабонасыщенных образцов и насыщенных (красного, желтого, оранжевого, зеленого, фиолетового) не превышает $\pm 0,007$, а для насыщенных (синего и голубого) не превышает $\pm 0,05$.

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

9.3 Спектрофотометры, 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 014.М4-18
 «Спектрофотометры Konica Minolta
 моделей CM-3600A, CM-3610A, CM-3630, CM-3700A, CM-600d,
 CM-700d, CM-25cG, CM-M6, CR-5 и CM-5»

ПРОТОКОЛ

первичной / периодической поверки

от « _____ » _____ 201_ года

Средство измерений: Спектрофотометры Konica Minolta моделей CM-3600A, CM-3610A,
(Наименование СИ, тип (если в состав СИ входит несколько автономных блоков)

CM-3630, CM-3700A, CM-600d, CM-700d, CM-25cG, CM-M6, CR-5 и CM-5
то приводят их перечень (наименования) и типы с разделением знаком «косая дробь» /)

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

Принадлежащее _____

**Поверено в соответствии с методикой поверки № МП 014.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, оС от +15 до +25
- относительная влажность воздуха, %, не более 85

Получены результаты поверки метрологических характеристик:

Характеристика	Результат	Требования методики поверки
Диапазон измерений координат цвета: X Y Z		
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений координат цвета при измерении отражения $\Delta X = \Delta Y = \Delta Z$		
Диапазон измерения координат цветности: x y		
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений координат цветности при измерении отражения и пропускания $\Delta x = \Delta y$		
Диапазон измерения блеска ⁵⁾		
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений блеска ⁵⁾		
⁵⁾ – только для спектрофотометров KonicaMinolta модели CM-25cG		

Рекомендации

Средство измерений признать пригодным (или непригодным) для применения

Исполнители:

_____ подписи, ФИО, должность