

Заместитель директора
ФГБУ «ВНИИОФИ»

2025 г.

**МП 002.М4-25**

«14» января 2025 г.

г. Москва
2025 г.

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на спектрофотометры портативные Syntes Labs PQ Industry Basic (далее – спектрофотометры), предназначенные для измерений цвета (координаты цвета и координаты цветности) на различных поверхностях в отраженном свете, и устанавливает методы и средства проведения их первичной и периодической поверок.

1.2 По итогам проведения поверки должна обеспечиваться прослеживаемость к ГЭТ 81-2023 «Государственный первичный эталон единиц координат цвета, координат цветности и светового коэффициента пропускания» в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 07.08.2023 №1556 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений координат цвета, координат цветности, коэффициента светопропускания, белизны, блеска, коррелированной цветовой температуры, индекса цветопередачи, интегральной (зональной) оптической плотности, светового коэффициента пропускания и метеорологической оптической дальности».

1.3 Поверка спектрофотометров выполняется методом прямых измерений.

1.4 Метрологические характеристики спектрофотометров указаны в таблице 1.

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
	SLPQD8A, SLPQD8AA
Диапазон измерений координат цвета: X Y Z	от 2,5 до 109,0 от 1,4 до 98,0 от 1,7 до 107,0
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений координат цвета $\Delta X = \Delta Y = \Delta Z$	$\pm 1,5$
Диапазон измерений координат цветности: x y	от 0,004 до 0,734 от 0,005 до 0,834
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений координат цветности Δx Δy	$\pm 0,020$ $\pm 0,025$

2 Перечень операций поверки средства измерений

2.1 При проведении первичной и периодической поверок спектрофотометров должны быть выполнены операции, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Операции поверки

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр средства измерений	Да	Да	7
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Да	Да	8
Проверка программного обеспечения	Да	Да	9
Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	10
Проверка диапазона, определение абсолютной погрешности измерений координат цвета и координат цветности	Да	Да	10.1

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

3 Требования к условиям проведения поверки

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающей среды, °C от +15 до +25;
- относительная влажность воздуха, %, не более 70;
- атмосферное давление, кПа от 84 до 106.

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1 К проведению поверки допускаются лица:

- изучившие настоящую методику и руководства по эксплуатации (далее - РЭ) спектрофотометров и средств поверки;

- ознакомившиеся с правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок, указанными в приложении к приказу Министерства труда и социальной защиты РФ № 903н от 15.12.2020;

- прошедшие полный инструктаж по технике безопасности;
- прошедшие обучение на право проведения поверки по требуемым видам измерений.

4.2 Поверку спектрофотометров осуществляют аккредитованные в установленном порядке в области обеспечения единства измерений юридические лица и индивидуальные предприниматели.

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.1 При проведении первичной и периодических поверок должны применяться средства поверки, указанные в таблице 3.

Таблица 3 – Средства поверки спектрофотометров

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне от +15 °С до + 25 °С с абсолютной погрешностью $\pm 0,4$ °С; Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 10 % до 95 % с абсолютной погрешностью ± 3 %; Средства измерений атмосферного давления в диапазоне от 84 до 106 кПа с абсолютной погрешностью $\pm 0,3$ кПа	Прибор комбинированный Testo 622, рег. № 53505-13
п. 10.1 Проверка диапазона, определение абсолютной погрешности измерений координат цвета и координат цветности	Эталоны координат цвета и координат цветности несамосветящихся объектов, не ниже уровня Рабочего эталона, по государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 07.08.2023 № 1556 в диапазоне измерений координат цвета: X от 2,5 до 109,0; Y от 1,4 до 98,0; Z от 1,7 до 107,0; координат цветности: x от 0,004 до 0,734; y от 0,005 до 0,834. Пределы допускаемых абсолютных погрешностей составляют: $\Delta_x = \Delta_y = 0,002 - 0,010$ для отражающих образцов $\Delta_x = \Delta_y = \Delta_z = 0,3 - 0,4$	Государственный вторичный эталон единиц координат цвета в диапазонах от 2,5 до 109,0 для X, от 1,4 до 98,0 для Y, от 1,7 до 107,0 для Z и координат цветности в диапазонах от 0,0039 до 0,7347 для x и от 0,0048 до 0,8338 для y; рег. № 2.1.ZZA.0014.2015 (далее – ВЭТ КЦ)

5.2 Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице 3.

5.3 Средства поверки, указанные в таблице 3, должны быть аттестованы (поверены) в установленном порядке.

6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

6.1 При проведении поверки следует соблюдать требования, установленные правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок, указанными в приложении к приказу Министерства труда и социальной защиты РФ от 15.12.20 № 903н. Оборудование, применяемое при поверке, должно соответствовать требованиям ГОСТ 12.2.003-91. Воздух рабочей зоны должен соответствовать ГОСТ 12.1.005-88 при температуре помещения, соответствующей условиям испытаний для легких физических работ.

6.2 При выполнении поверки должны соблюдаться требования РЭ спектрофотометров.

6.3 Помещение, в котором проводится поверка, должно соответствовать требованиям пожарной безопасности по ГОСТ 12.1.004-91 и иметь средства пожаротушения по ГОСТ 12.4.009-83.

7 Внешний осмотр средства измерений

7.1 Проверку проводят визуально. Проверяют соответствие спектрофотометров следующим требованиям:

- соответствие комплектности спектрофотометров комплектности в описании типа;
- соответствие расположения надписей и обозначений в соответствии с описанием типа;
- отсутствие механических повреждений на наружных поверхностях спектрофотометров, влияющих на их работоспособность; чистоту гнезд, разъемов;
- отсутствие загрязнений калибровочных стандартов, включая отсутствие потожировых загрязнений, а также отсутствие механических повреждений, сколов, царапин.

7.2 Спектрофотометры считаются прошедшими операцию поверки с положительным результатом, если:

- комплектность спектрофотометров соответствует комплектности описания типа;
- расположение надписей и обозначений соответствует описанию типа;
- наружные поверхности спектрофотометров не повреждены, отсутствуют загрязнения разъемов;
- калибровочные стандарты чистые, без сколов и царапин.

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Перед началом работы со спектрофотометрами необходимо внимательно изучить РЭ, а также ознакомиться с правилами подключения спектрофотометров.

8.2 Выдерживать спектрофотометры в условиях, указанных в п. 3.1 настоящей методики поверки, не менее 3 часов.

8.3 Для модификации SLPQ8DA соединить адаптер питания со спектрофотометром с помощью кабеля USB. Подключить адаптер питания к сети переменного тока.

8.4 Зарядить аккумулятор модификации SLPQ8DA.

8.5 Для модификации SLPQ8DAA установить батарейки в батарейный отсек в нижней части спектрофотометра (рисунок 1) соблюдая полярность.

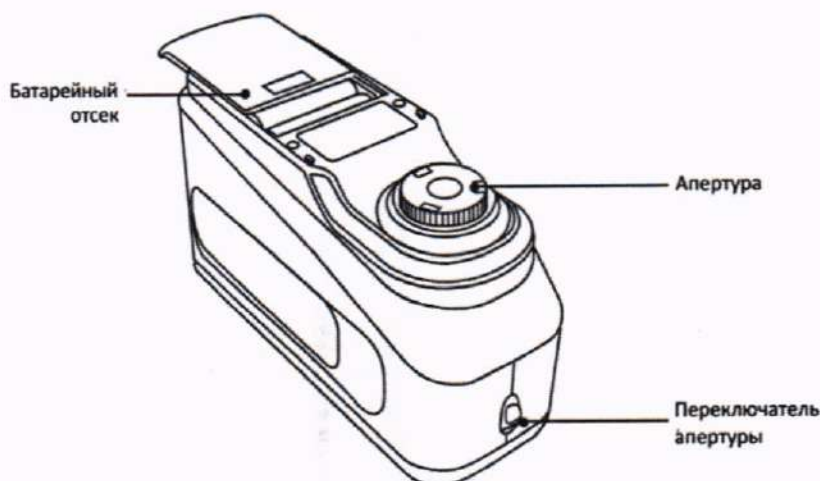


Рисунок 1 - Схематическое изображение нижней части модификации SLPQ8DAA с обозначением основных элементов конструкции и органов управления

8.6 Включить спектрофотометр, нажав кнопку «вкл/выкл» (см. рисунки 2, 3).

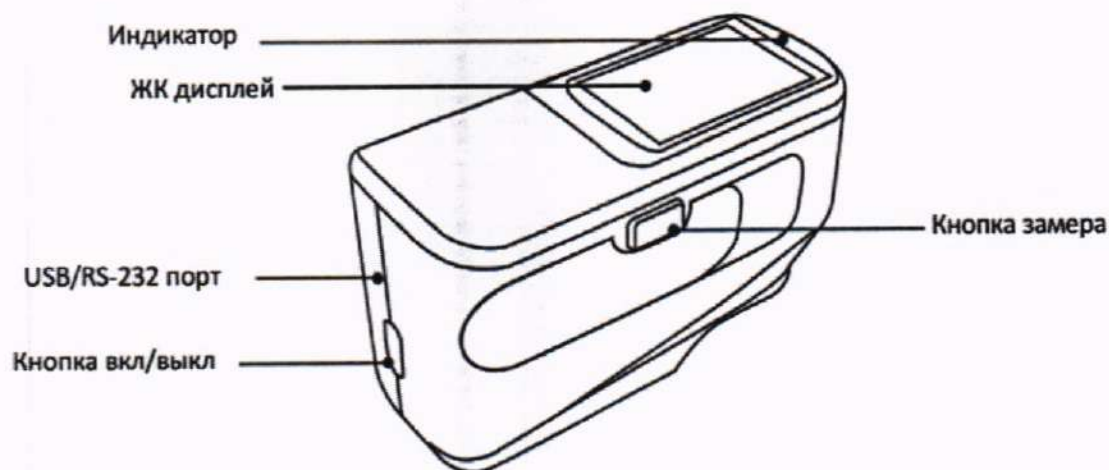





Рисунок 2 - Схематическое изображение модификации SLPQ8DAA с обозначением основных элементов конструкции и органов управления



Рисунок 3 - Схематическое изображение модификации SLPQ8DA с обозначением основных элементов конструкции и органов управления

8.7 Опробование состоит в настройке (calibration) спектрофотометров по белому и чёрному калибровочным стандартам, входящим в комплект спектрофотометра.

8.7.1 В главном меню спектрофотометра (рисунок 4) нажать кнопку «Калибровка». Если на экране спектрофотометра не отображается главное меню, то для возврата необходимо нажать кнопку  или  в нижнем правом углу экрана.

8.7.2 В появившемся окне (рисунок 5) нажать кнопку  в нижнем левом углу экрана для подтверждения необходимости процедуры калибровки.

8.7.3 На экране появится окно калибровки по белому образцу (рисунок 6). В правой части экрана будет схематическое изображение необходимого образца. На экране калибровки по белому образцу указан серийный номер белого образца. Необходимо сверить серийный номер, указанный на белом калибровочном образце из состава спектрофотометра, с номером, отображённым на экране.

8.7.4 Установить спектрофотометр апертурой на белый калибровочный образец и нажать кнопку «замера» для проведения измерения (рисунок 2, 3). Спектрофотометр произведёт измерение образца и перейдёт к следующему шагу калибровки (рисунок 7).



Рисунок 4 - Главное меню спектрофотометров.

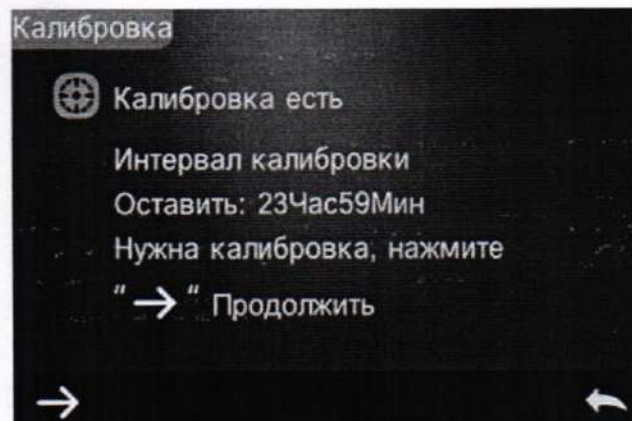


Рисунок 5 - Начальный экран процедуры калибровки.



Рисунок 6 - Окно калибровки по белому образцу

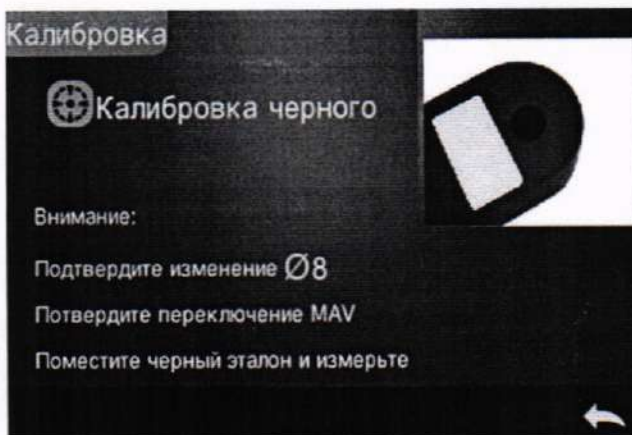



Рисунок 7 - Окно калибровки по чёрному образцу

8.7.5 Установить спектрофотометр апертурой на чёрный калибровочный образец и нажать кнопку «замера» для проведения измерения (рисунок 2, 3).

8.7.6 После проведения калибровки спектрофотометр автоматически вернётся в главное меню или появится начальный экран процедуры калибровки (рисунок 5). Если появился начальный экран процедуры калибровки, то для выхода в главное меню необходимо нажать кнопку  в нижнем правом углу.

8.8 Спектрофотометры считаются прошедшими операцию поверки с положительным результатом, если спектрофотометры включились, номер калибровочного образца соответствует номеру, указанному на экране спектрофотометра, и все этапы настройки (calibration) пройдены без сообщений об ошибках.

9 Проверка программного обеспечения средства измерений

9.1 Проверить соответствие идентификационного номера программного обеспечения спектрофотометра номеру, приведенному в описании типа на спектрофотометры.

9.1.1 В главном меню (рисунок 4) нажать кнопку «Настройки» для перехода в меню системных настроек (рисунок 8). Пролить меню вниз нажатием кнопки ▼ и нажать кнопку «О приборе» для вывода информации о спектрофотометре. Номер в строке «Версия ПО» будет соответствовать идентификационному номеру установленного программного обеспечения.

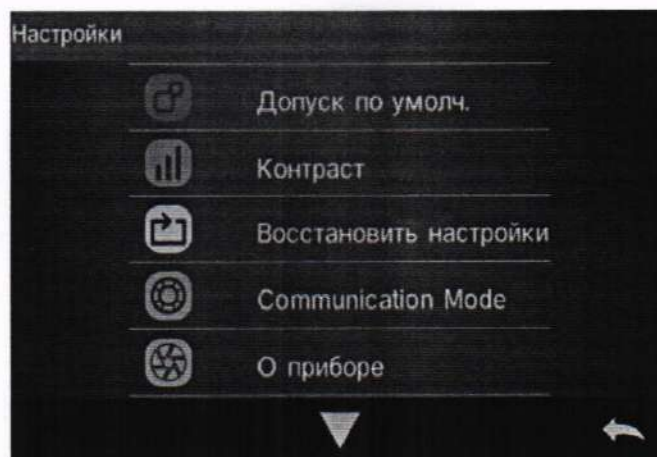


Рисунок 8 - Окно системных настроек

9.2 Спектрофотометры признаются прошедшими операцию поверки с положительным результатом, если идентификационный номер программного обеспечения соответствует номеру, приведенному в таблице 4.

Таблица 4 - Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	SLPQD8A	SLPQD8AA
Идентификационное наименование ПО	Syntes Labs PQ Industry Basic	Syntes Labs PQ Industry Basic
Номер версии (идентификационный номер) ПО	S.YS3010.00.02.05	S.YS1010.00.01.02.11
Цифровой идентификатор ПО	-	-

10 Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

10.1 Проверка диапазона, определение абсолютной погрешности измерений координат цвета и координат цветности.

10.1.1 Для проверки диапазона измерений координат цвета и координат цветности и для определения абсолютной погрешности измерений координат цвета и координат цветности выполняют прямые измерения набора отражающих мер координат цвета и координат цветности из состава эталона.

10.1.2 Выбрать необходимые настройки параметров измерения: стандартный источник освещения типа D65, стандартный колориметрический наблюдатель 10° (МКО 1964 г.), Зеркальная составляющая включена (SCI), настройки излучения без УФ (UV400 / 0%), колориметрическая система XYZ, измерения без усреднения.

10.1.2.1 В главном меню (рисунок 4) нажать кнопку «Излучение», откроется меню «Излучение» (рисунок 9) для настройки стандартного источника освещения, стандартного колориметрического наблюдателя МКО и настройки уровня УФ. Нажать кнопку «Наблюдатель» и в появившемся меню выбрать стандартный колориметрический наблюдатель МКО 10°. Нажать кнопку ✓ в нижнем левом углу для подтверждения выбора и возврата к меню «Излучение».

10.1.2.2 Нажать кнопку «Источ.света» в меню «Излучение». Откроется окно выбора стандартного источника освещения (рисунок 10). Выбрать необходимый источник освещения (D65, C или A). При выборе источника область слева от него загорится зелёным. Нажать кнопку ✓ в нижнем левом углу для подтверждения выбора и возврата к меню «Излучение».

10.1.2.3 Нажать кнопку «Источник УФ» и в появившемся окне выбрать «0%», что означает отсутствие излучения с длиной волны менее 400 нм при измерении. Нажать кнопку ✓ в нижнем левом углу для подтверждения выбора и возврата к меню «Излучение».

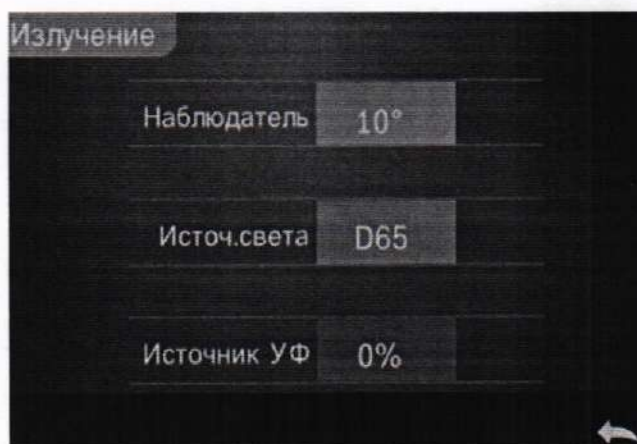


Рисунок 9 - Меню «Излучение»

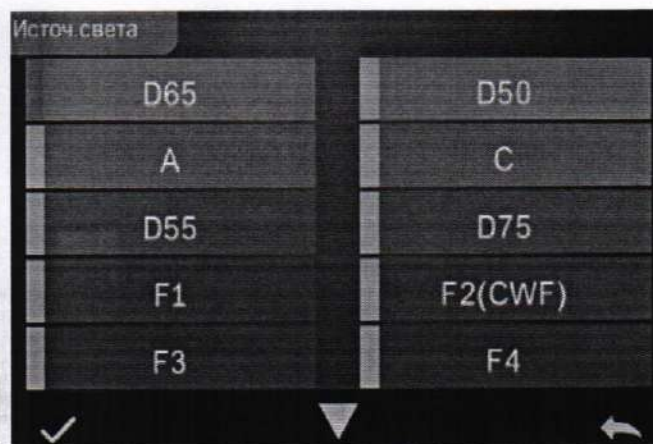


Рисунок 10 - Окно выбора стандартного источника освещения

10.1.2.4 Нажать кнопку ↩ в меню «Излучение» для возврата в главное меню спектрофотометра (рисунок 4).

10.1.2.5 Нажать кнопку «Цв.простр.» для входа в окно выбора колориметрической системы (рисунок 11). Выбрать колориметрическую систему XYZ, кнопка «CIE XYZ», для проведения измерений координат цвета или систему Yxy, кнопка «CIE Yxy», для проведения измерений координат цветности. При выборе колориметрической системы область слева от неё загорится зелёным. Нажать кнопку ✓ в нижнем левом углу для подтверждения выбора и возврата в главное меню спектрофотометра.

10.1.2.6 Нажать кнопку «Настройки» в главном меню спектрофотометра (рисунок 4) для перехода в меню системных настроек (рисунок 12). Нажать кнопку «Режим изм. Образца» для выбора проведения измерений с включённой зеркальной составляющей (SCI).

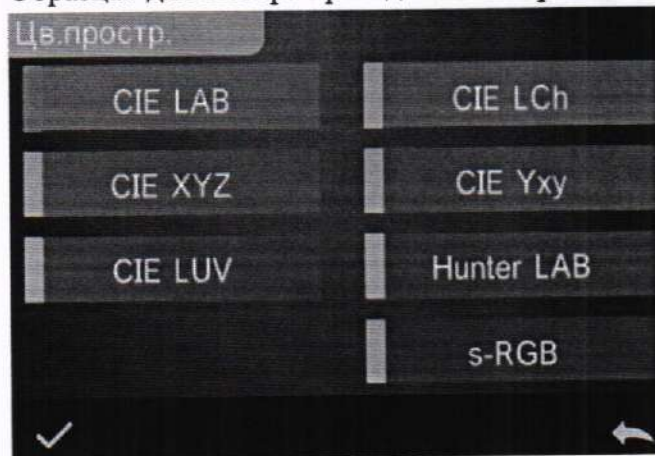


Рисунок 11 - Окно выбора колориметрической системы

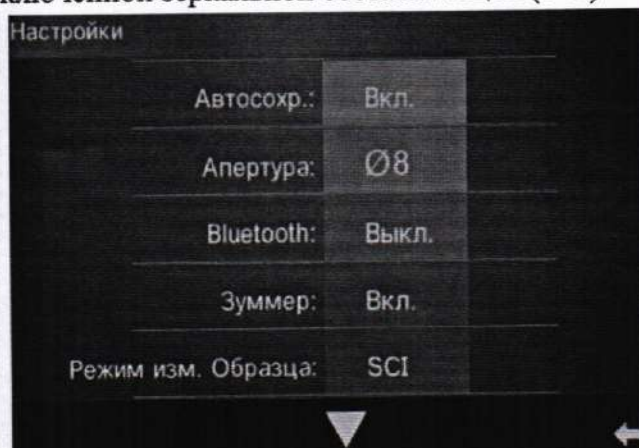


Рисунок 12 - Меню системных настроек

10.1.2.7 Нажать кнопку ↩ для возврата в главное меню.

10.1.2.8 Нажать кнопку «Усреднение» в главном меню (рисунок 4) для перехода к окну ввода количества измерений для усреднения (рисунок 13). Ввести 1 для выполнения единичных измерений без усреднения. Нажать кнопку ✓ в нижнем левом углу экрана для сохранения изменений и перехода в главное меню.

10.1.2.9 Провести калибровку спектрофотометра по белому и чёрному стандартным образцам из комплекта спектрофотометра в соответствии с п. 8.7.1 – 8.7.6.


10.1.3 Нажать кнопку  для перехода к окну измерений (рисунок 14).



Рисунок 13 - Окно ввода количества измерений для усреднения

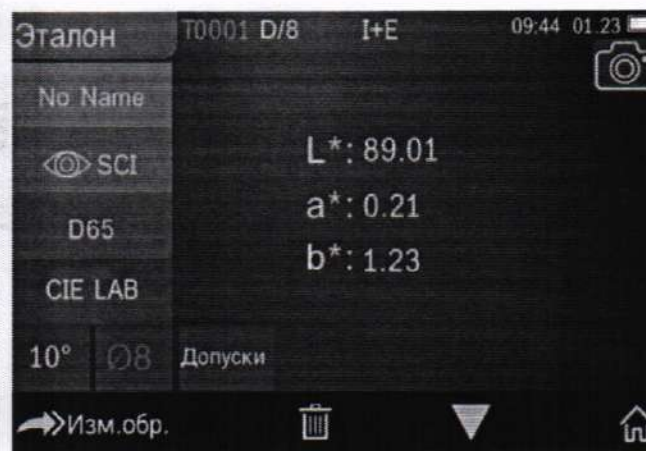



Рисунок 14 - Окно измерений

10.1.3.1 Нажать кнопку  «Изм.обр.» в нижнем левом углу для перехода к окну измерения цвета образца, если спектрофотометр находится в режиме измерения эталона.

10.1.4 Поместить меру из набора отражающих мер координат цвета и координат цветности на черную матовую поверхность. Совместить центр измерительной апертуры спектрофотометра с центром меры.

10.1.5 Для проведения измерений нажать кнопку «замера» на спектрофотометре (рисунок 2, 3). На экране появятся измеренные значения. Провести измерения 5 раз.

10.1.6 Повторить пункты с 10.1.4 по 10.1.5 для каждой меры из набора отражающих мер координат цвета и координат цветности.

10.1.7 Изменить в настройках спектрофотометра колориметрическую систему на Yxy (п. 10.1.2.5)

10.1.8 Повторить пункты с 10.1.3 по 10.1.6.

10.1.9 Изменить стандартный источник освещения на источник типа C, а колориметрическую систему на XYZ (п. 10.1.2).

10.1.10 Повторить пункты с 10.1.3 по 10.1.8.

10.1.11 Изменить стандартный источник освещения на источник типа A, а колориметрическую систему на XYZ (п. 10.1.2).

10.1.12 Повторить пункты с 10.1.3 по 10.1.8.

10.1.13 Рассчитать среднее арифметическое измерений координат цвета и координат цветности для каждой эталонной меры по формуле (1):

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

где A_{ki} – координаты цвета X , Y , Z или координаты цветности x и y , измеренные спектрофотометром;

i – номер измерения;

n – число измерений;

k – номер меры.

10.1.14 Значения абсолютной погрешности измерений координат цвета и координат цветности спектрофотометра для каждой измеренной эталонной меры определяются по формуле (2):

$$\Delta_{A_k} = \bar{A}_k - A_{kз} \quad (2)$$

где A_k – действительные значения координат цвета X , Y , Z и координат цветности x и y k -й эталонной меры, взятые из протокола поверки, либо из свидетельства об аттестации эталона.

10.1.15 Спектрофотометры считаются прошедшими операцию поверки с положительным результатом, если диапазон измерений координат цвета составляет: для X от 2,5 до 109,0; для Y от 1,4 до 98,0; для Z от 1,7 до 107,0; диапазон измерений координат цветности составляет: для x от 0,004 до 0,734; для y от 0,005 до 0,834; значения абсолютной погрешности измерений не превышают $\pm 1,5$ для координат цвета, $\pm 0,020$ для координаты цветности x и $\pm 0,025$ для координаты цветности y .

11 Оформление результатов поверки

11.1 Результаты поверки заносятся в протокол (форма протокола приведена в приложении А настоящей методики поверки).

11.2 По заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, с учетом требований методики поверки аккредитованное на поверку лицо, проводившее поверку, в случае положительных результатов поверки (подтверждено соответствие средства измерений метрологическим требованиям) выдает свидетельство о поверке, оформленное в соответствии с требованиями к содержанию свидетельства о поверке, утвержденными приказом Минпромторга России от 31.07.2020 № 2510. Нанесение знака поверки на спектрофотометры не предусмотрено.

11.3 По заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, с учетом требований методики поверки аккредитованное на поверку лицо, проводившее поверку, в случае отрицательных результатов поверки (не подтверждено соответствие средства измерений метрологическим требованиям) выдает извещение о непригодности к применению средства измерений.

11.4 Сведения о результатах поверки (как положительные, так и отрицательные) передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

Начальник отделения М-4 ФГБУ «ВНИИОФИ»



В.Р. Гаврилов

Инженер 1 категории ФГБУ «ВНИИОФИ»



С.С. Широков

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(Рекомендуемое)
к Методике поверки МП 002.М4-25

«ГСИ. Спектрофотометры портативные Syntes Labs PQ Industry Basic. Методика поверки»

ПРОТОКОЛ
первичной (периодической) поверки
от «_____» _____ 20__ г.

Средство измерений: Спектрофотометр портативный Syntes Labs PQ Industry Basic,
модификация _____

наименование средства измерений, тип

Серийный номер, год выпуска _____
серийный номер средства измерений, год выпуска средства измерений

Принадлежащее _____
наименование юридического лица, ИНН

Поверено в соответствии с методикой поверки МП 002.М4-25 «ГСИ. Спектрофотометры
портативные Syntes Labs PQ Industry Basic. Методика поверки», согласованной
ФГБУ «ВНИИОФИ» « 22 » января 2025 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

- температура окружающего воздуха, °C _____
- относительная влажность воздуха, % _____
- атмосферное давление, кПа _____

Место проведения поверки: _____

Проведение поверки:

1. Внешний осмотр: _____
2. Опробование: _____
3. Идентификация программного обеспечения:

Таблица А.1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Syntes Labs PQ Industry Basic
Номер версии (идентификационный номер) ПО	
Цифровой идентификатор ПО	-

4. Определение метрологических характеристик

4.1 Полученные результаты определения метрологических характеристик:

Таблица А.2 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений координат цвета: X Y Z	от 2,5 до 109,0 от 1,4 до 98,0 от 1,7 до 107,0
Диапазон измерений координат цветности: x y	от 0,004 до 0,734 от 0,005 до 0,834
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений координат цвета $\Delta X = \Delta Y = \Delta Z$	$\pm 1,5$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений координат цветности Δx Δy	$\pm 0,020$ $\pm 0,025$

Таблица А.3 - Результаты измерений координат цвета для необходимого источника освещения

Набор мер		Эталонные значения			Измеренные значения			Абсолютная погрешность координат цвета		
Номер меры	Цвет меры	X _{эт.}	Y _{эт.}	Z _{эт.}	X _{изм.}	Y _{изм.}	Z _{изм.}	ΔX	ΔY	ΔZ

Таблица А.4 - Результаты измерений координат цветности для необходимого источника освещения

Набор мер		Эталонные значения		Измеренные значения		Абсолютная погрешность координат цветности	
Номер меры	Цвет меры	X _{эт.}	Y _{эт.}	X _{изм.}	Y _{изм.}	Δx	Δy

Заключение по результатам поверки _____

средство измерений признать пригодным (или непригодным) к применению

Исполнители: _____

должность

подпись

фамилия, инициалы