

УТВЕРЖДАЮ

Зам. генерального директора

ФБУ «Тест-С.-Петербург»



Т.М.Козлякова

2018 г.

СПЕКТРОФОТОМЕТРЫ

СФ-56

Методика поверки

436-156-2018МП

2018 г.

Настоящая методика поверки распространяется на спектрофотометры СФ- 56 (далее - спектрофотометры), предназначенные для измерения спектральных коэффициентов направленного пропускания жидких и твердых прозрачных веществ в спектральном диапазоне от 190 до 1100 нм, и устанавливает методы их первичной поверки при выпуске из производства, после ремонта и периодической поверки в процессе эксплуатации.

Интервал между поверками – 1 год.

1. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

1.1. При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.
Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1. Внешний осмотр	7.1	Да	Да
2. Опробование	7.2		
2.1. Определение идентификационного наименования программного обеспечения	7.2.3	Да	Да
3. Определение метрологических характеристик:			
3.1 Определение абсолютной погрешности установки длин волн	7.3.1	Да	Да
3.2 Определение абсолютной погрешности измерений спектральных коэффициентов направленного пропускания	7.3.2	Да	Да

1.2. При получении отрицательного результата при проведении какой-либо из операций поверка прекращается.

2. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1. При проведении поверки должны применяться средства поверки, указанные в таблице 2.
Таблица 2

Номер пункта	Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, и (или) метрологические и основные характеристики средства поверки
	Прибор комбинированный Testo 622: от минус 10 до + 60°C, ПГ ±0,4 °C; от 10 до 95 %, ПГ ±3 %
7.3.1-7.3.2	Комплект светофильтров КНС-10.5 Госреестр № 65272-16: от 250 до 2500 нм, от 2 до 92 %, ПГ ±(0,2 -0,5)%, ПГ ±(0,15 -0,3) нм

2.2. Перечисленные оборудование и средства измерений могут быть заменены другими, обеспечивающими требуемую точность измерений.

3. ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

3.1. Поверку спектрофотометров имеет право осуществить лицо, имеющее высшее образование, практический опыт работы со спектрофотометрами и аттестованное в качестве поверителя.

3.2. Перед началом поверки поверитель должен ознакомиться с документами: «Спектрофотометр СФ-56. Техническое описание и руководство по эксплуатации» и «Спектрофотометр СФ-56. Программное обеспечение. Руководство пользователя».

4. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1. При обслуживании спектрофотометров должны соблюдаться «Правила эксплуатации электроустановок», «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей», «Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», утвер-

жденные Госэнергонадзором России.

4.2. Во избежание поражения оператора электрическим током и выхода спектрофотометра из строя запрещается использовать для подключения спектрофотометра к сети розетку без контактов заземления.

5. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха (20 ± 5) °С;
- относительная влажность окружающего воздуха до 80%.

6. ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

Перед проведением поверки следует выполнить следующие подготовительные работы:

- подготовить к работе средства поверки в соответствии с требованиями эксплуатационной документации на них;
- включить и прогреть спектрофотометр не менее 30 минут;
- проверить наличие свидетельств о поверке и паспортов на средства измерения.

7. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

7.1 Внешний осмотр

7.1.1 При внешнем осмотре должно быть установлено:

- отсутствие внешних повреждений (царапин, вмятин и др.), влияющих на работу спектрофотометра;
- правильность подключения блоков;
- наличие печати и подписи представителя ОТК в паспорте на спектрофотометр (при первичной поверке);
- наличие световой индикации о включении сетевого питания составляющих частей спектрофотометра;
- правильность маркировки;
- целостность пломбировки.

7.1.2 Результат внешнего осмотра считается положительным, если спектрофотометр соответствует указанным требованиям.

7.2 Опробование

7.2.1 Определение идентификационного наименования программного обеспечения

7.2.1.1. Выбрать пункт меню СПРАВКА, выбрать в нем пункт О ПРОГРАММЕ. Раскрывшееся окно представляет собой окно с идентификационными данными, изображенными на рисунке ниже

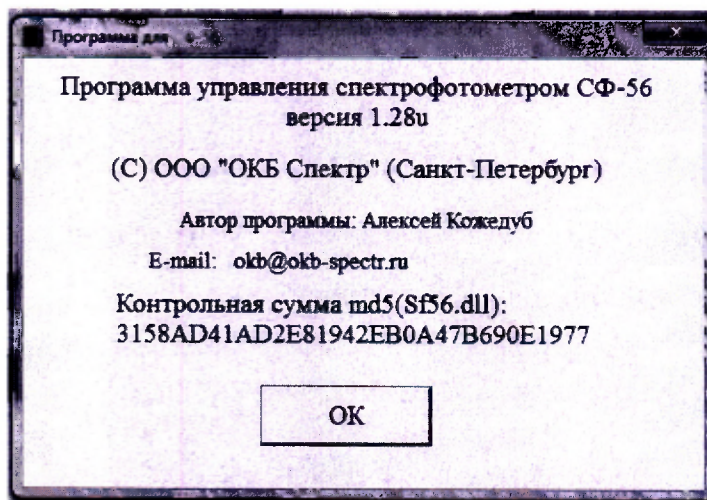


Рисунок 1 - Идентификационные данные ПО

7.2.2 Результаты поверки считаются положительными, если версия программы не ниже приведенной на рис.1 и контрольная сумма соответствует приведенной на рис.1

7.3 Определение метрологических характеристик

7.3.1 Определение абсолютной погрешности установки длин волн

7.3.1.1 Определение абсолютной погрешности установки длин волн проводить записью спектров пропускания светофильтра НГГ из состава комплекта КНС-10.5 для трех значений длин волн полос поглощения, указанных в свидетельстве о поверке и находящихся в начале, середине и конце рабочего спектрального диапазона спектрофотометра следующим образом:

- 1) Установить значения начала диапазона на 5 нм меньше, а конца - на 5 нм больше значения длины волны, указанного в свидетельстве о поверке светофильтра НГГ. Значения ширины щели рекомендуется установить для начала рабочего диапазона 1,0 нм, а для середины и конца диапазона 0,3 нм. Для остальных параметров установить значения согласно рис.2:

Параметры измерений	
Диапазон:	<input type="text"/> .. <input type="text"/> нм
Шаг дискретизации:	0.1 нм
Время измерения (0.02 .. 0.6 с):	0.6
Ширина щели:	<input type="text"/>
Измеряемая величина:	% пропускания
Включены лампы:	обе постоянно
Установка образцов:	4
Число повторов:	1

Измерения	Графическое окно
Сканирование: T	Границы по ординате:
Текущая серия: № 1	Min: <input type="text"/> 0
Текущий цикл: №	Max: <input type="text"/> 100
Полное число циклов: 1	
Текущий образец:	
<input type="button" value="Старт"/>	<input type="button" value="Очистить окно"/>
<input type="button" value="Стоп"/>	

Рисунок 2 – Параметры измерений

- 2) Установить в кюветном отделении светофильтр НГГ в ячейку держателя для кювет, соответствующую четвертому образцу, таким образом, чтобы отсутствовало срезание светового потока.
- 3) Нажать кнопку «Старт».
- 4) Нажать кнопку «Обработка», а затем в меню «Обработка данных» выбрать пункт «Найти минимумы».
- 5) Снять с экрана показания длины волны, соответствующей минимуму коэффициента пропускания λ_i светофильтра.
- 6) Вычислить значение абсолютной погрешности $\Delta\lambda$, установки длины волны по формуле

$$\Delta\lambda = \lambda_i - \lambda_d, \text{ нм} \quad (1)$$
 где λ_i - значение длины волны, соответствующей минимуму коэффициента пропускания светофильтра нм;
 λ_d - действительное значение длины волны, соответствующей минимуму коэффициента пропускания светофильтра нм; (максимуму полосы поглощения)
- 7) Повторить операции по пп. 1) - 6) для двух оставшихся значений длин волн полос поглощения светофильтра НГГ, находящихся в других частях рабочего спектрального диапазона.
- 8) Результаты поверки считаются положительными, если абсолютная погрешность установки длин волн находится в пределах ± 1 нм.

7.3.2 Определение абсолютной погрешности измерений спектральных коэффициентов направленного пропускания

7.3.2.1 Определение абсолютной погрешности спектрофотометра в диапазоне длин волн от 400 до 750 нм производить измерением коэффициентов пропускания нейтральных светофильтров из комплекта КНС-10.5 и сравнением результатов измерений с действительными значениями коэффициентов пропускания светофильтров, указанными в свидетельстве о поверке, следующим образом:

1) Выбрать режим работы «Поточечный» и установить значения параметров согласно рис.3:

№	Длина волны [нм]
1	550
2	550
3	550
4	550
5	550

Рисунок 2 – Параметры измерений режима работы «Поточечный»

2) Установить светофильтр из нейтрального стекла с коэффициентом пропускания порядка 10 % (№ 5 или №6) в ячейку держателя для кювет, соответствующую четвертому образцу, таким образом, чтобы отсутствовало срезание светового потока.

3) Нажать кнопку «Старт».

4) Снять показания измеренных коэффициентов пропускания с экрана видеомонитора.

5) Найти разность между измеренными и действительными значениями коэффициента пропускания по формуле

$$\Delta T_i = T_i - T_d, \% \quad (2)$$

где T_i - измеренное значение коэффициента пропускания, %

T_d - действительное значение коэффициента пропускания светофильтра, указанное в свидетельстве о поверке, %.

6) Повторить операции пп. 1) - 5) для светофильтров из нейтрального стекла из комплекта светофильтров КНС-10.5 с коэффициентами пропускания порядка 2, 50 и 90 %. (№8, №1 и № 3)

7) Результаты поверки считаются положительными, если абсолютная погрешность измерения спектральных коэффициентов направленного пропускания ΔT_i находится в пределах $\pm 0,25$ % для светофильтров с коэффициентами пропускания порядка 2 и 10% и $\pm 0,5$ % для светофильтров с коэффициентами пропускания порядка 50 и 90%.

7.3.2.2 Определение абсолютной погрешности спектрофотометра в диапазоне длин волн от 190 до 400 нм и от 750 до 1100 нм производить измерением коэффициентов пропускания нейтральных светофильтров с напылением с коэффициентами пропускания порядка 2; 10; 50 и 90 % (№ 1, и 9-12), устанавливая поочередно длины волн, на которых производятся измерения, 250 и 1000 (или 1100) нм, и сравнением результатов измерений с действительными значениями коэффициентов пропускания светофильтров, указанными в свидетельстве о поверке.

7.3.2.3 Результаты поверки считаются положительными, если абсолютная погрешность измерения спектральных коэффициентов направленного пропускания ΔT_i , находится в пределах $\pm 1,0$ %.

8. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

8.1. В процессе проведения поверки оформляется протокол (приложение А), к протоколу прикладываются распечатки результатов измерений.

- 8.2. Положительные результаты первичной поверки при выпуске из производства оформляются нанесением поверительного клейма в разделе «Свидетельство о приемке» Паспорта.
- 8.3. Положительные результаты первичной поверки после ремонта и положительные результаты периодической поверки оформляются свидетельством о поверке установленной формы и нанесением знака поверки в виде наклейки. Знак поверки наклеивается на боковую сторону оптического модуля спектрофотометра.
- 8.4. Отрицательные результаты поверки оформляют извещением о непригодности.

Ведущий инженер отд. 433



И.Д. Баранова

Приложение А
(рекомендуемое)

Форма протокола поверки

Протокол № _____ от _____
первичной (периодической) поверки спектрофотометра СФ-56

1. Зав.№ _____
2. Принадлежит _____
3. Условия поверки:
температура окружающего воздуха _____
относительная влажность _____
4. Средства поверки _____
5. Внешний осмотр _____
6. Определение идентификационного наименования ПО _____
7. Определение метрологических характеристик

7.1 Определение абсолютной погрешности установки длин волн

Средства по- верки	Действительное зна- чение длины волны λ_d , нм	Показание спектрофотометра λ_i , нм	Абсолютная погреш- ность установки длин волн $\Delta\lambda$, нм

7.2 Определение абсолютной погрешности измерений спектральных коэффициентов направ-
ленного пропускания

Длина волны λ , нм	№ с-ра	Действительное значение коэф- фициента про- пускания све- тофильтра T_d , %	Показания спектрофотометра				Абсолютная погреш- ность $\Delta T = \max(T_1, -T_2)$ %	Допускае- мое ΔT , %
			T_1 , %	T_2 , %	T_3 , %	T_4 , %		

Заключение по результатам поверки: спектрофотометр признан пригодным (непригод-
ным) к применению _____
указать причину

Выдано свидетельство № _____ от _____ г.

Поверитель _____