

## **Спектрофотометры КФК-ЗКМ**

### **МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

Настоящая методика поверки распространяется на Спектрофотометры КФК-3КМ, предназначенные для измерения коэффициента пропускания и оптической плотности проб и устанавливает методы и средства их первичной поверки перед вводом в эксплуатацию, после ремонта и периодической поверки в процессе эксплуатации.

Интервал между поверками - 1 год.

## 1. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

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

Таблица 1

№ П/П	Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Обязательность проведения операции	
			первичной поверке	периодической поверке
1.	Внешний осмотр.	п.6.1	да	да
2.	Проверка общего функционирования	п. 6.2	да	да
3.1.	Определение метрологических характеристик:	п. 6.3		
	Определение абсолютной погрешности установки длин волн $\Delta\lambda$	п. 6.3.1	да	да
3.2.	Определение абсолютной погрешности при измерении спектральных коэффициентов направленного пропускания	п. 6.3.2	да	да

1.2. Если при проведении той или иной операции поверки получен отрицательный результат, дальнейшая поверка прекращается.

## 2. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1. При проведении поверки должны быть применены средства, указанные в таблице 2

Таблица 2.

№ П/П	Номер пункта МП	Наименование, тип, марка эталонного средства измерений или вспомогательного средства поверки.	ГОСТ, ТУ или основные технические и (или) метрологические характеристики
1.	6.3.1 6.3.2	Комплект светофильтров КС-105:	Погрешность не более $\pm 0,5 \%$
5.	4.1	Термометр лабораторный ТЛ4-Б2	ГОСТ 28498-90, диапазон измерений (0-50)°С, цена деления 0,1°С
6.	4.1	Барометр-анероид М-98	ТУ 25-11-1316-76.
7.	4.1	Психрометр аспирационный МБ-4М	ГОСТ 6353-52, диапазон измерения относительной влажности (10 - 100) %

2.2. Допускается применение других средств поверки, не приведенных в таблице, но допущенных к применению в РФ в установленном порядке, класс точность и

характеристики которых не хуже указанных.

2.3. Все средства измерений, указанные в таблице, должны быть поверены в установленном порядке и иметь действующие свидетельства о поверке.

### **3. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ.**

3.1. При проведении поверки должны соблюдаться требования безопасности, изложенные в руководстве по эксплуатации (далее в тексте -РЭ) спектрофотометров.

3.2. Перед проведением поверки проверить заземление приборов.

3.3. Проверка электрического сопротивления изоляции и электрической прочности изоляции проводится при первичной поверке.

### **4. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ.**

4.1. При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

диапазон температуры окружающей среды	(20 ± 5) °С;
диапазон атмосферного давления	от 84 до 106,7 кПа;
диапазон относительной влажности воздуха	от 45 до 80 %;
напряжение питания	(220 ± 22) В;
частота питания переменного тока	(50 ± 1) Гц.

### **5. ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ**

5.1. Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы;

перед проведением поверки спектрофотометры следует выдержать не менее двух часов при температуре помещения, в котором будет проводиться поверка.

поверяемые спектрофотометры должны быть подготовлены к работе в соответствии с РЭ на них;

должны быть выполнены регламентные работы, предусмотренные в РЭ спектрофотометров.

### **6. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ.**

6.1 .Внешний осмотр

6.1.1. При внешнем осмотре должно быть установлено:

- соответствие маркировки и комплектности спектрофотометров технической документации, входящей в комплект спектрофотометра;
- отсутствие внешних повреждений и загрязнений, влияющих на работоспособность спектрофотометров;
- четкость всех надписей на приборах;
- исправность органов управления, настройки и коррекции (кнопки, переключатели, тумблеры).

6.1.2. Спектрофотометр считается выдержавшим внешний осмотр, если он соответствует перечисленным выше требованиям.

6.2. Проверка общего функционирования.

Проверка общего функционирования производится в следующем порядке:

Включить прибор.

Автоматически прибором производятся следующие действия (отражаются на дисплее прибора в виде надписи):

- Проверка часов

- Проверка фильтров
- Прогрев 15 мин. ? (при нажатии кнопки «Выход» прогрев отменяется)
- Калибровка системы.

Спектрофотометр считается выдержавшим проверку по п.6.2, если после выполнения прибором всех вышеперечисленных действий он переходит в режим основного меню в соответствии с РЭ.

### 6.3. Определение метрологических характеристик.

#### 6.3.1. Определение абсолютной погрешности установки длин волн ( $\Delta\lambda$ )

6.3.1.1 Установить в кюветное отделение светофильтр из стекла ПС-7. Установить длину волны 421 нм и 100 % пропускания по воздуху. Измерить коэффициент пропускания светофильтра. Последовательно изменяя длину волны на 1 нм до значения 441 нм провести измерения коэффициента пропускания светофильтра, устанавливая 100% пропускания по воздуху при каждой смене длины волны. Определить длину волны, соответствующую минимальному значению коэффициента направленного пропускания светофильтра.

6.3.1.2. Установить длину волны 575 нм и 100 % пропускания по воздуху. Повторить п.6.3.1.1 в диапазоне от 575 до 595 нм. Установить длину волны 675 нм и 100 % пропускания по воздуху. Повторить п.6.3.1.1 в диапазоне от 675 до 695 нм.

6.3.1.4. Провести измерения два раза, каждый раз вновь устанавливая светофильтр.

а) Найти среднеарифметическое значение длины волны минимума пропускания (для каждого j-го минимума):

$$\lambda_j = \left( \sum_{k=1}^{k=2} \lambda_{jk} \right) : 2$$

Найти разность между измеренными и действительными значениями длин волн максимумов полос поглощения для каждой из аттестованных по шкале длин волн по формуле:

$$\Delta\lambda = \left| \lambda^* - \lambda_{д} \right|$$

где  $\lambda_{д}$  — действительное (из свидетельства о поверке КС-105) значение длины волны, соответствующее максимуму поглощения полосы,

$\lambda^*$  - измеренное значение длины волны максимума полосы поглощения.

б) Абсолютная погрешность установки длин волн равна максимальному значению (без учета знака) из ряда значений, вычисленных по формуле, указанной в п. 6.3.1.4 настоящей Методики поверки:

$$\Delta\lambda = \left| \Delta\lambda_j, \max \right|$$

Результаты поверки считаются положительными, если абсолютная погрешность установки длин волн: не превышает  $\pm 2,0$  нм,

#### 6.3.2. Определение абсолютной погрешности спектрофотометра ( $\Delta T$ ) при измерении спектральных коэффициентов направленного пропускания.

Определение абсолютной погрешности спектрофотометра при измерении спектральных коэффициентов направленного пропускания проводится измерением коэффициентов пропускания образцовых светофильтров и сравнением результатов измерений с действительными значениями коэффициентов пропускания светофильтров. В спектральном диапазоне от 400 до 800 нм используются нейтральные светофильтры из стекла КУВИ с  $T=(93,0\pm 5,0)$ , нейтральные светофильтры из стекла НС-8 с  $T=(50,0\pm 10,0)$  %,  $(18,0\pm 5,0)$  % из комплекта светофильтров КС- 105. В диапазоне от 200 до 400 нм - нейтральные светофильтры из стекла КУВИ с  $T=(93,0\pm 5,0)$  %,  $(50,0\pm 6,0)$  %,  $(10,0\pm 2,0)$  % из комплекта светофильтров КС- 105.

а) В соответствии с указаниями руководства по эксплуатации поверяемого спектрофотометра измерить коэффициенты пропускания светофильтров. Вставить в кюветное отделение нейтральный светофильтр из стекла КУВИ с номинальным значением спектрального коэффициента направленного пропускания 93 %. Установить длину волны 400 нм. Установить 100 % по воздуху. Произвести измерение спектрального коэффициента направленного пропускания. Провести измерение 3 раза, каждый раз вставляя светофильтр и устанавливая 100 % пропускания по воздуху. Установить длину волны 550 нм. Повторить измерения 3 раза. Установить длину волны 750 нм. Повторить измерения 3 раза.

Последовательно устанавливая нейтральные светофильтры НС-8 с  $T=(50,0\pm 10,0)$  %,  $(18,0\pm 5,0)$  %, повторить измерения для каждого светофильтра.

Найти среднеарифметическое из измеренных 3-х значений для каждой  $j$ -ой длины волны:

$$T_{ij} = \left( \sum_{k=1}^{k=3} T_{ijk} \right) : 3$$

б) Найти разность между измеренными и действительными значениями коэффициента пропускания для каждой из аттестованных по фотометрической шкале длин волн по формуле:

$$\Delta T_{ij} = T_{ij} - T_{aj}$$

где  $T_{ij}$  — измеренное значение коэффициента пропускания на  $j$ -ой длине волны,  $T_{aj}$  — действительное значение коэффициента пропускания образцового светофильтра на  $j$ -ой длине волны, указанное в свидетельстве о поверке.

с) Абсолютная погрешность спектрофотометра при измерении спектральных коэффициентов направленного пропускания равна максимальному значению (без учета знака) из вычисленных по п. п. ( б ) пункта 6.3.2:

$$| \Delta T_{ij} \max |$$

д) Спектрофотометр считается выдержавшим проверку по п. 6.3.2, если полученные значения абсолютной погрешности при измерении спектральных коэффициентов направленного пропускания не превышают  $\pm 1,0$  %  $T$

$$\Delta T_{ij} = T_{ij} - T_{aj}$$

## 7. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

7.1. При проведении поверки составляется протокол результатов измерений.

7.2. Спектрофотометры, удовлетворяющие требованиям настоящей методики поверки, признаются годными.

7.3. При положительных результатах поверки оформляется свидетельство о поверке установленной формы.

7.4. Спектрофотометры, не удовлетворяющие требованиям настоящей методики, к дальнейшей эксплуатации не допускаются, и на них выдается извещение о непригодности.

**ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_**

Спектрофотометр КФК-3КМ

Зав.№ \_\_\_\_\_

Дата выпуска \_\_\_\_\_

Принадлежит \_\_\_\_\_

Поверка производится по методике поверки в составе РЭ

Условия поверки:

температура окружающего воздуха \_\_\_\_\_ °С;

атмосферное давление \_\_\_\_\_ кПа;

относительная влажность \_\_\_\_\_ %.

Средства поверки: комплект светофильтров КС-105, свидетельство о поверке № \_\_\_\_\_, срок действия до \_\_\_\_\_

**РЕЗУЛЬТАТЫ ПОВЕРКИ**

1. Результаты внешнего осмотра \_\_\_\_\_
2. Результаты проверки общего функционирования \_\_\_\_\_
3. Результаты определения абсолютной погрешности спектрофотометра при измерении спектральных коэффициентов направленного пропускания  $\Delta T$  \_\_\_\_\_
4. Результаты определения абсолютной погрешности шкалы установки длин волн ( $\Delta\lambda$ ) \_\_\_\_\_

Заключение \_\_\_\_\_

Поверитель \_\_\_\_\_  
(подпись)