



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР СТАНДАРТИЗАЦИИ,  
МЕТРОЛОГИИ И ИСПЫТАНИЙ В Г. МОСКВЕ И МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ»  
(ФБУ «Ростест-Москва»)

СОГЛАСОВАНО  
Заместитель генерального директора



А.Д. Меньшиков

«09» августа 2024 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

СПЕКТРОФОТОМЕТРЫ UH5700

Методика поверки

РТ-МП-653-448-2024

г. Москва  
2024 г.

## **1 Общие положения**

1.1 Настоящая методика распространяется на спектрофотометры UH5700 (далее - спектрофотометры) и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

1.2 При определении метрологических характеристик в рамках проводимой поверки обеспечивается передача единицы спектрального коэффициента направленного пропускания в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 27.11.2018 №2517, подтверждающая прослеживаемость к государственному первичному эталону ГЭТ 156-2015.

1.3 В настоящей методике поверки используется метод прямых измерений.

## **2 Перечень операций поверки средства измерений**

2.1 При проведении первичной и периодической поверки выполняют операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первой поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр средства измерений	Да	Да	7
Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	Да	8.1.2
Опробование (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	Да	8.2
Проверка программного обеспечения средства измерений	Да	Да	9
Определение метрологических характеристик средства измерений	Да	Да	10
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	11

## **3 Требования к условиям проведения поверки**

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия влияющих факторов:

- температура окружающего воздуха, °C от 15 до 25;
- напряжение переменного тока, В 220±22

## **4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку**

4.1 К проведению поверки допускаются лица:

- имеющие опыт работы в области оптико-физических измерений;
- прошедшие инструктаж по технике безопасности;
- ознакомленные с руководствами по эксплуатации средств поверки и поверяемого спектрофотометра.

4.2 Требования к количеству специалистов в целях обеспечения безопасности работ и возможности выполнения процедур поверки отсутствуют.

## 5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.1 При проведении поверки применяют средства поверки, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Средства поверки

Операции поверки, требующие применения средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п.8.1.2 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от +15 °C до +25 °C, с абсолютной погрешностью измерений температуры ±0,5 °C; Средства измерений напряжения переменного тока в диапазоне от 198 В до 242 В, с абсолютной погрешностью измерений ±(0,01·U+0,3 В)	Приборы комбинированные Testo 608-H1, Testo 608-H2, Testo 610, Testo 622, Testo 623, модификации Testo-608-H1, рег. № 53505-13  Мультиметры цифровые Testo 760 модификации Testo 760-1, рег. № 65373-16
п. 10 Определение метрологических характеристик	Эталон единиц спектральных коэффициентов направленного пропускания, диффузного и зеркального отражений и оптической плотности, соответствующий требованиям к рабочим эталонам по приказу Росстандарта от 27.11.2018 №2517 в диапазоне единицы коэффициента направленного пропускания от 0,02 до 0,92, пределы допускаемой абсолютной погрешности единицы коэффициента направленного пропускания от ±0,0015 до ±0,005; значения длин волн максимумов поглощения в диапазоне от 200 до 2500 нм, пределы допускаемой абсолютной погрешности ±0,5 нм.	Комплект светофильтров, тип КНС-10.2, модификация КНС-10.2, рег. № 37542-08

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

## 6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

При проведении поверки необходимо соблюдать:

- общие правила техники безопасности в соответствии с требованиями ГОСТ 12.2.003-91 «Система стандартов безопасности труда. Оборудование производственное. Общие требования безопасности»;
- указания по технике безопасности, приведённые в эксплуатационной документации на средства поверки;
- указания по технике безопасности, приведённые в эксплуатационной документации на спектрофотометры.

## **7 Внешний осмотр средства измерений**

7.1 При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие внешнего вида и маркировки описанию типа средств измерений и эксплуатационной документации на спектрофотометры.

7.2 Спектрофотометры, не отвечающие перечисленным выше требованиям, дальнейшей поверке не подлежат.

## **8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений**

8.1 Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

8.1.1 Поверяемый спектрофотометр и используемые эталоны выдержать в помещении, в котором проводят поверку, в течение 1 часа.

8.1.2 Провести контроль условий поверки: произвести измерение температуры окружающего воздуха и напряжения питания сети средствами измерений, указанными в таблице 2. Результаты зафиксировать в протоколе поверки.

### **8.2 Опробование.**

8.2.1 Включить спектрофотометр. При проведении опробования выполняется проверка общего функционирования спектрофотометра.

8.2.2 Результат проверки считают положительным, если:

- при включении осуществляется переход в главное меню;
- отсутствуют сообщения об ошибках;
- системы управления спектрофотометра функционируют.

Спектрофотометры, не отвечающие перечисленным выше требованиям, дальнейшей поверке не подлежат.

## **9 Проверка программного обеспечения средства измерений**

### **9.1 Проверка идентификации программного обеспечения**

Для проверки идентификации программного обеспечения (ПО) выполнить следующие операции:

9.1.1 Проверить номер версии ПО спектрофотометра:

- номер версии и наименование внешнего ПО спектрофотометра отображаются при выборе соответствующего раздела меню.

9.1.2 Сравнить полученные данные с номером версии ПО, установленным при проведении испытаний в целях утверждения типа и указанным в описании типа спектрофотометров. Полученные данные должны соответствовать приведенным в описании типа средства измерений.

Спектрофотометры, не отвечающие перечисленным выше требованиям, дальнейшей поверке не подлежат.

## **10 Определение метрологических характеристик средства измерений**

### **10.1 Определение абсолютной погрешности установки длины волны.**

10.1.1 Определение абсолютной погрешности установки длины волны проводят с использованием светофильтров с аттестованными значениями длин волн максимумов полос поглощения (например, светофильтр НГГ). Используют не менее 5 значений длин волн максимумов полос поглощения равномерно распределенных по диапазону измерений.

10.1.2 В ПО в разделе «Menu» выбрать «WL Scan» - «Measure» - «Method F2». В открывшемся окне слева выбрать вкладку «Instrument» и установить необходимые параметры. Установить диапазон сканирования в диапазоне  $\pm 5$  нм от значения длины волны максимума поглощения, указанного в протоколе поверки комплекта светофильтров из состава средств поверки ( $\lambda_{\text{эти}}$ ), нм. Установить шаг сканирования 0,1 нм, скорость

сканирования 60 нм/мин. После установки необходимых параметров сохранить метод, нажав «Save as».

10.1.3 Провести сканирование базовой линии «Baseline». После завершения установки базовой линии установить светофильтр НГГ и нажать кнопку «Start». На полученном графике необходимо определить минимальное значение коэффициента пропускания, нажав кнопку «Trace» и перемещая курсор. Либо во вкладке «Processing» выбрать «Find peak and valleys», и программа определит все найденные пики по заданным параметрам. Записать полученное значение длины волны максимума поглощения ( $\lambda_{измi}$ ), нм.

10.1.4 Повторить измерения для всех длин волн максимума поглощения, указанных в протоколе поверки на комплект светофильтров, в диапазоне от 200 до 2500 нм.

## 10.2 Определение абсолютной погрешности измерений СКНП.

10.2.1 Определение абсолютной погрешности измерений СКНП проводят, применяя светофильтры из состава комплекта, указанного в таблице 2.

10.2.2 В меню выбрать режим «Photometry» - «Measure» - «Method F2». В открывшемся окне слева выбрать вкладку «Instrument» и установить необходимые параметры. Выбрать длины волн, указанные в протоколе поверки на комплект светофильтров.

10.2.3 Не устанавливая светофильтр провести измерения, нажав «Auto Zero».

10.2.4 Установить в кюветное отделение спектрофотометра светофильтр и нажать «Start F4». Записать полученное значение СКНП ( $T_{\lambda_{измi}}$ ) для каждой длины волны ( $\lambda$ ).

10.2.5 Повторить измерения для всех светофильтров из состава комплекта светофильтров.

## 11 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

### 11.1 Оценка соответствия спектрофотометра метрологическим требованиям

11.1.1 Рассчитать абсолютную погрешность установки длины волны ( $\Delta_{\lambda i}$ ), нм, для каждой длины волны из протокола поверки на комплект светофильтров по формуле (1):

$$\Delta_{\lambda i} = \lambda_{измi} - \lambda_{этi}, \quad (1)$$

где  $\lambda_{этi}$  - значение длины волны максимума поглощения, указанное в протоколе поверки комплекта светофильтров из состава средств поверки.

11.1.2 Рассчитать абсолютную погрешность измерений СКНП ( $\Delta_{T_{\lambda i}}$ ), %, для каждого светофильтра на каждой длине волны из протокола поверки на комплект светофильтров по формуле (2):

$$\Delta_{T_i} = T_{\lambda_{измi}} - T_{\lambda_{этi}}, \quad (2)$$

где  $T_{\lambda_{этi}}$  – значение СКНП на длине волны  $\lambda$  из протокола поверки на комплект светофильтров.

11.2 Результат поверки считать положительным, если абсолютная погрешность установки длины волны, ( $\Delta_{\lambda i}$ ), нм, и абсолютная погрешность измерений СКНП, ( $\Delta_{T_i}$ ), %, рассчитанные по формулам (1) и (2), не превышают значений, указанных в таблице А1 приложения А к настоящей методике поверки.

11.3 В случае несоответствия спектрофотометра критериям, изложенным в п.11.2, результат поверки спектрофотометра считать отрицательным.

## 12 Оформление результатов поверки

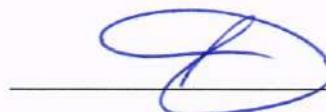
12.1 Сведения о результатах поверки средств измерений передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

12.2 При положительных результатах поверки по заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его в поверку, выдается свидетельство о поверке средства измерений, оформленное в соответствии с действующими нормативно-правовыми документами. Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

12.3 При отрицательных результатах поверки по заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его в поверку, выдается извещение о непригодности к применению средства измерений, оформленное в соответствии с действующими нормативно-правовыми документами.

12.4 Требования к оформлению протокола поверки не предъявляются.

Начальник лаборатории № 448



А.Г. Дубинчик

Инженер по метрологии II категории  
лаборатории № 448



М.С. Петрунин

Приложение А  
к РТ-МП-653-448-2024  
(обязательное)

Таблица А1 - Метрологические характеристики спектрофотометров UH5700

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений СКНП, %	от 1 до 99
Диапазон установки длин волн, нм	от 200 до 2500
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений СКНП, %	±1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки длин волн, нм	±1