



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

М.п.



«02» августа 2024 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

УСТАНОВКА ТСУ-140

Методика поверки

РТ-МП-682-448-2024

г. Москва  
2024 г.

## 1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на установку ТСУ-140 (далее - установка) и устанавливает методы и средства ее первичной и периодической поверок.

1.2 В целях обеспечения прослеживаемости поверяемой установки к государственному первичному эталону единиц величин необходимо соблюдать требования настоящей методики поверки.

Выполнение всех требований настоящей методики обеспечивает прослеживаемость поверяемого средства измерений в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений спектральных, интегральных, редуцированных коэффициентов направленного пропускания, диффузного и зеркального отражений и оптической плотности в диапазоне длин волн от 0,2 до 20,0 мкм, утвержденной приказом Росстандарта от 27.11.2018 № 2517, к государственному первичному эталону единиц спектральных коэффициентов направленного пропускания, диффузного и зеркального отражений в диапазоне длин волн от 0,2 до 20,0 мкм ГЭТ 156-2015.

1.3 При определении метрологических характеристик поверяемой установки 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 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
Проверка условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	Да	8.1
Опробование (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	Да	8.2
Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	9

## 3 Требования к условиям проведения поверки

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия влияющих факторов:

- |                                       |                        |
|---------------------------------------|------------------------|
| - температура окружающего воздуха, °C | от плюс 15 до плюс 30; |
| - относительная влажность воздуха, %  | от 30 до 90            |



#### 4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

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 поверяемой установки.

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

#### 5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

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

Таблица 2 – Средства поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 8.1 Контроль условий проведения поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от +15 °С до +30 °С, с абсолютной погрешностью $\pm 1,0$ °С; Средства измерений относительной влажности окружающей среды в диапазоне измерений относительной влажности от 30 % до 90 %, с абсолютной погрешностью измерений $\pm 3$ %	Приборы комбинированные Testo 608-H1, Testo 608-H2, Testo 610, Testo 622, Testo 623, модификации Testo-608-H1, рег. № 53505-13
п.9 Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Рабочий эталон (набор мер спектральных коэффициентов пропускания и оптической плотности) в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 27.11.2018 №2517, в диапазоне измерений спектрального коэффициента направленного пропускания и интегрального коэффициента пропускания от 0,01 до 0,93 в спектральном диапазоне от 400 до 780 нм, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,0025$	Набор мер КНФ-1-01, модификация комплект светофильтров КНФ-1М, рег. № 37858-08

*Примечание – Допускается использовать при поверке другие поверенные средства измерений утвержденного типа или аттестованные эталоны единиц величин, 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 поверяемой установки.



## **7 Внешний осмотр средства измерений**

7.1 Проверку проводят визуально. При внешнем осмотре должно быть установлено:

- соответствие внешнего вида и маркировки описанию типа средства измерений и руководству по эксплуатации установки;
- комплектность средства измерений должна соответствовать описанию типа средства измерений и руководству по эксплуатации установки;
- отсутствие механических повреждений, а также загрязнений оптических деталей, влияющих на работу установки;
- отсутствие повреждений соединительных проводов и разъемов блоков питания установки.

7.2 Установка, не соответствующая перечисленным выше требованиям, дальнейшей поверке не подлежит.

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

8.1 Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

8.1.1 Установка должна быть выдержана в помещении при условиях, указанных в разделе 3 «Требования к условиям проведения поверки», в течение не менее 2 часов.

8.1.2. Провести контроль условий поверки при помощи средств измерений, указанных в таблице 2. Результаты измерений занести в протокол поверки.

8.1.3 Подготовить установку к работе в соответствии с указаниями раздела 3 «Подготовка установки к использованию» руководства по эксплуатации.

8.1.4 Подготовить средства поверки к работе в соответствии с их эксплуатационной документацией.

### **8.2 Опробование**

8.2.1 Включить установку, произвести подготовку к работе в соответствии с требованиями, изложенными в руководстве по эксплуатации.

8.2.2 При опробовании должно быть установлено соответствие следующим требованиям:

- контакты соединительных электрических проводов должны быть надежными. Не допускается мерцание источника света, скачки стрелки микроамперметра, другие признаки плохого контакта;

- источник света должен гореть ровным белым светом;

- турель перемещения цветных светофильтров должна обеспечивать плавное перемещение и надежную фиксацию светофильтров в требуемом положении;

- держатель и устройства перемещения контролируемого оптического элемента ИКО должны обеспечивать плавное перемещение и надежную фиксацию оптического элемента ИКО в требуемом положении;

- световая стрелка микроамперметра постоянного тока М95 должна установиться в положение от -1 до +1 наименьшего деления шкалы микроамперметра при перекрытии светового потока.

8.2.3 Установить турель перемещения цветных светофильтров в положение «белый».

Вращая привод ирисовой диафрагмы, установить показания микроамперметра в диапазоне от 75 % до 100 % шкалы.

Повторить операцию, устанавливая турель в положения «красный», «зеленый», «синий».

8.2.4 Установить турель перемещения цветных светофильтров в положение «белый». Установить перед фотоэлементом установки светофильтр с коэффициентом пропускания около 50 %, провести пробное измерение. Показание фототока по микроамперметру М95 должно измениться примерно в 2 раза.



Результат опробования считается отрицательным, поверка прекращается, если:

- установка не включается (не загорается лампа источника света);
- отсутствует возможность установки показания микроамперметра в диапазоне от 75 % до 100 % шкалы в каком-либо положении турели перемещения цветных светофильтров;
- отсутствует чувствительность установки при пробном измерении.

## 9 Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

9.1 Определение абсолютной погрешности измерений светового (интегрального) коэффициента направленного пропускания, коэффициента направленного пропускания в синей, зеленой и красной области спектра проводят, используя светофильтры из набора мер КНФ-1М со значениями коэффициента пропускания выше 0,20.

9.2 Установить турель перемещения цветных светофильтров в положение «белый».

9.3 Вращая привод ирисовой диафрагмы, установить показания микроамперметра в диапазоне от 75 % до 100 % шкалы. Зафиксировать показания полного фототока ( $I_{100}$ ), делений, по микроамперметру с точностью до половины наименьшего деления шкалы микроамперметра.

9.4 Установить в световой поток светофильтр из комплекта КНФ-1М. Зафиксировать показания ослабленного фототока ( $I_{\tau}$ ), делений, по микроамперметру, с точностью до половины наименьшего деления шкалы микроамперметра.

9.5 Повторить измерения по п. 9.2 – 9.4, устанавливая турель перемещения цветных светофильтров в положения «синий», «зеленый», «красный».

9.6 Вычислить результат измерения коэффициента пропускания для каждого светофильтра при каждом положении турели перемещения цветных светофильтров ( $\tau$ ), безразмерная величина, по формуле (1)

$$\tau = \frac{I_{\tau}}{I_{100}} \quad (1)$$

9.7 Рассчитать абсолютную погрешность измерений коэффициента пропускания для каждого светофильтра при каждом положении турели перемещения цветных светофильтров ( $\Delta_{\tau}$ ), безразмерная величина, по формуле (2):

$$\Delta_{\tau} = \tau - \tau_{\text{д}}, \quad (2)$$

где  $\tau_{\text{д}}$  - действительное значение интегрального коэффициента пропускания либо (при работе с цветными светофильтрами) спектрального коэффициента пропускания на длине волны 450 («синий»), 560 («зеленый»), 650 («красный») нм светофильтра из комплекта КНФ-1М.

Занести результаты измерений коэффициента пропускания в протокол поверки.

9.8 Результат поверки установки считать положительным, если абсолютная погрешность измерений коэффициента пропускания  $\Delta_{\tau}$ , безразмерная величина, не превышает:

$\pm 0,01$  для положения турели перемещения цветных светофильтров «белый»;

$\pm 0,02$  для положения турели «синий», «зеленый», «красный».

9.9 В случае несоответствия установки критериям, изложенным в п. 9.8, результат поверки установки считать отрицательным.

## 10 Оформление результатов поверки

10.1 Результаты поверки оформляются протоколом произвольной формы.

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

10.3 При положительных результатах поверки по заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его в поверку, выдаётся свидетельство о поверке средства измерений, оформленное в соответствии с действующими нормативно-правовыми документами. Знак поверки может наноситься на средство измерений.

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

Начальник лаборатории № 448

А.Г. Дубинчик

Главный специалист  
по метрологии лаборатории № 448

В.В.Маряхин