ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 8.864— 2013

Государственная система обеспечения единства измерений

АБСОЛЮТНАЯ СПЕКТРАЛЬНАЯ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ ПРИЕМНИКОВ ИЗЛУЧЕНИЯ В ДИАПАЗОНЕ ДЛИН ВОЛН 0,120—0,400 мкм

Методика измерений

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2019

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Федеральным государственным унитарным предприятием «Всероссийский научно-исследовательский институт оптико-физических измерений» (ФГУП «ВНИИОФИ»)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 386 «Основные нормы и правила по обеспечению единства измерений в области ультрафиолетовой спектрорадиометрии»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 22 ноября 2013 г. № 2111-ст

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

5 ПЕРЕИЗДАНИЕ. Март 2019 г.

*Правила применения настоящего стандарта установлены в статье 26 Федерального закона от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации». Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (*gost.e-ecolog.ru

© Стандартинформ, оформление, 2015, 2019

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Требования к погрешности измерений 1
4 Средства измерений и вспомогательные устройства 1
5 Метод измерений 2
6 Требования безопасности 2
7 Требования к квалификации операторов 2
8 Условия измерений 2
9 Подготовка к выполнению измерений 2
10 Порядок выполнения измерений 2
11 Контроль погрешности результатов измерений 3
12 Оформление результатов измерений 4

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Государственная система обеспечения единства измерений

АБСОЛЮТНАЯ СПЕКТРАЛЬНАЯ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ ПРИЕМНИКОВ ИЗЛУЧЕНИЯ В ДИАПАЗОНЕ ДЛИН ВОЛН 0,120—0,400 мкм

Методика измерений

State system for ensuring the uniformity of measurements. Absolute spectral responsivity of detectors in the wavelength range 0,120—0,400 nm. Measurement procedure

Дата введения 2015—01—01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает методику измерений абсолютной спектральной чувствительности (далее — АСЧ) приемников излучения в диапазоне длин волн 0,120—0,400 мкм, используемых для контроля характеристик ультрафиолетового излучения, а также устанавливает требования к погрешности измерений.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 8.552 Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений потока излучения и энергетической освещенности в диапазоне длин волн от 0,03 до 0,4 мкм

ГОСТ Р 8.736 Государственная система обеспечения единства измерений. Измерения прямые многократные. Методы обработки результатов наблюдений. Основные положения

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодному информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого стандарта с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого стандарта с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Требования к погрешности измерений

При измерениях абсолютной спектральной чувствительности приемников излучения в диапазоне длин волн 0,120—0,400 мкм границы погрешности результатов измерений не превышают 3 % — 6 %.

4 Средства измерений и вспомогательные устройства

При выполнении измерений применяют рабочие эталоны абсолютной спектральной чувствительности приемников излучения со следующими характеристиками:

- диапазон длин волн . . . . . 0,120—0,400 мкм;

Издание официальное

- границы погрешности результатов измерений ..... 0,8 % — 2 %,

а также комплект фильтров на основе фторидов магния, лития, кальция, бария и оптических стекол УФС и БС.

5 Метод измерений

Метод измерений абсолютной спектральной чувствительности приемников излучения основан на прямых измерениях при преобразовании потока излучения и энергетической освещенности в электрический сигнал.

6 Требования безопасности

При измерении абсолютной спектральной чувствительности приемников излучения необходимо соблюдать правила электробезопасности. Измерения должны выполнять операторы, аттестованные для работы по группе электробезопасности не ниже III и прошедшие инструктаж на рабочем месте по безопасности труда при эксплуатации электрических установок. При работе с источниками УФ-излучения необходимо использовать средства защиты персонала от УФ-излучения — защитные очки, щитки и перчатки.

7 Требования к квалификации операторов

К выполнению измерений абсолютной спектральной чувствительности приемников излучения допускают лиц, освоивших работу со средствами измерений и вспомогательными устройствами, фотопреобразователями и изучивших настоящий стандарт.

8 Условия измерений

При проведении измерений энергетической яркости и силы излучения соблюдают следующие условия:

- температура окружающей среды ..... (20 ± 5) °С;
- относительная влажность воздуха ..... (65 ± 15) %;
- атмосферное давление ..... (84—104) кПа;
- напряжение питающей сети ..... (220 ± 4) В;
- частота питающей сети ..... (50 ± 1) Гц.

9 Подготовка к выполнению измерений

При подготовке к проведению измерений абсолютной спектральной чувствительности фотоприемников УФ-излучения необходимо выполнить следующие работы.

Включают и подготавливают к работе средства измерений, вспомогательные устройства и фотопреобразователи в соответствии с их инструкцией по эксплуатации.

Проверяют состояние оптики. На поверхности оптических деталей не допускаются царапины, помутнения и пятна.

10 Порядок выполнения измерений

10.1 Для измерения абсолютной спектральной чувствительности приемников излучения выполняют следующие операции.

10.2 Внешний осмотр

При внешнем осмотре должны быть установлены:

- соответствие комплектности средств измерений, вспомогательных устройств и фотопреобразователей паспортным данным;
- отсутствие механических повреждений;
- сохранность соединительных кабелей и сетевых разъемов;

- четкость надписей на панели блоков средств измерений;
- наличие маркировки (тип и заводской номер средства измерения);
- отсутствие сколов, царапин и загрязнений на оптических деталях средства измерений.

10.3 Опробование

При опробовании должно быть установлено:

- наличие сигнала приемника излучения при установке его в положение для измерения прямого пучка при включенном источнике УФ-излучения;
- правильное функционирование переключателей пределов измерений, режимов работы средств измерений и вспомогательных устройств.

10.4 Определение границ погрешностей результатов измерений абсолютной спектральной чувствительности

Измерения абсолютной спектральной чувствительности приемника излучения проводят по абсолютной спектральной чувствительности эталонного приемника излучения в составе вторичного эталона потока излучения и энергетической освещенности ВЭТ 162-3—2003 по ГОСТ 8.552 в диапазоне длин волн от 0,120 до 0,400 мкм с использованием компаратора, включающего монохроматор и источник УФ-излучения.

При измерениях абсолютной спектральной чувствительности приемников УФ-излучения в диапазоне длин волн от 0,120 до 0,400 мкм используют фотодиоды типа IRD или аналогичные, монохроматоры нормального падения и излучатель на основе водородных и дейтериевых ламп, источника синхротронного излучения.

Эталонный и исследуемый приемники излучения поочередно устанавливают за выходной щелью монохроматора так, чтобы поток монохроматического излучения не выходил за пределы апертурной диафрагмы. Регистрацию показаний эталонного приемника $I^{\circ}(\lambda)$ и исследуемого приемника $I(\lambda)$ проводят поочередно пять раз на каждой длине волны с шагом 10 нм. Затем за выходной щелью монохроматора устанавливают фильтр, непрозрачный, в рабочем диапазоне длин волн и определяют показания эталонного приемника $J^{\circ}(\lambda)$ и измеряемого приемника $J(\lambda)$, соответствующие рассеянному излучению в монохроматоре.

Погрешность результатов измерений, обусловленная рассеянным светом в монохроматоре, не должна превышать 2 %.

Результат i-го измерения АСЧ измеряемого приемника $S_i(\lambda)$ рассчитывают по известным значениям АСЧ $S^{\circ}(\lambda)$ эталонного приемника по формуле

$$S_i(\lambda) = S^{\circ}(\lambda) \cdot [I_i(\lambda) - J_i(\lambda)] \; / \; [I_i^{\circ}(\lambda) - J_i^{\circ}(\lambda)]. \qquad (1)$$

Для каждой длины волны определяют среднее значение АСЧ $S(\lambda)$. Оценку относительного среднеквадратического отклонения (далее — СКО) S_0 результатов измерений для n независимых измерений определяют по формуле

$$S_0 = \frac{\left\{\sum_{i=1}^{n} [S(\lambda) - S_i(\lambda)]^2\right\}^{1/2}}{S(\lambda)[n(n-1)]^{1/2}}, \qquad (2)$$

где n — число независимых измерений.

11 Контроль погрешности результатов измерений

Контроль погрешности результатов измерений выполняют по ГОСТ Р 8.736 в следующем порядке.

Границы относительной систематической погрешности Θ рассчитывают по формуле

$$\Theta_0 = 1{,}1\left(\sum_{i=1}^{2} \Theta_i^2\right)^{1/2}. \qquad (3)$$

Источниками неисключенной систематической погрешности являются:

Θ_1 — суммарное СКО вторичного эталона потока излучения и энергетической освещенности (из свидетельства о поверке);

Θ_2 — погрешность результатов измерений, обусловленная рассеянным светом в монохроматоре.

Границы погрешности результатов измерений Δ_0 рассчитывают по формуле

$$\Delta_0 = KS_\Sigma = K\left(\sum_{i=1}^{2}\Theta_i^2/3 + S_0^2\right)^{1/2}, \quad (4)$$

где K — коэффициент, определяемый соотношением случайной и неисключенной систематической погрешностей.

Если $\Theta_0 > 8S_0$, то случайной погрешностью по сравнению с систематической пренебрегают и принимают $\Delta_0 = \Theta_0$.

Результаты измерений абсолютной спектральной чувствительности приемников излучения в диапазоне длин волн 0,120—0,400 мкм считают положительными, если границы погрешности результатов измерений Δ_0 не превышают 3 % — 6 %.

12 Оформление результатов измерений

Результаты измерений оформляются по форме, принятой на предприятии, проводившем измерения. Запись о результатах измерений должна содержать:

- дату проведения измерений;
- тип и номер средства измерений;
- цель проведения измерений;
- значения абсолютной спектральной чувствительности;
- границы погрешности результатов измерений;
- фамилию и подпись оператора.

УДК 543.52:535.214.535.241:535.8:006.354 ОКС 17.020 Т84.10 ОКСТУ 0008

Ключевые слова: энергетическая освещенность, приемник излучения, абсолютная спектральная чувствительность, средства измерений, ультрафиолетовое излучение

Редактор *Е.В. Лукьянова*
Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *М.И. Першина*
Компьютерная верстка *Л.А. Круговой*

Сдано в набор 11.03.2019 Подписано в печать 20.03.2019. Формат 60×84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 0,93. Уч.-изд. л. 0,75.
Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» для комплектования Федерального информационного фонда стандартов, 117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.
www.gostinfo.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru