ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 8.865— 2013

Государственная система обеспечения единства измерений

ПРОСТРАНСТВЕННОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ СПЕКТРАЛЬНОЙ ПЛОТНОСТИ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЯРКОСТИ УДАЛЕННЫХ ОБЪЕКТОВ

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 Управлением метрологии Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии 22 ноября 2013 г. № 2112-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

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Государственная система обеспечения единства измерений

ПРОСТРАНСТВЕННОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ СПЕКТРАЛЬНОЙ ПЛОТНОСТИ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЯРКОСТИ УДАЛЕННЫХ ОБЪЕКТОВ

Методика измерений

State system for ensuring the uniformity of measurements.
Spatial distribution of spectral radiance of distant objects. Measurement procedure

Дата введения — 2015—01—01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает методику измерений пространственного распределения спектральной плотности энергетической яркости (далее — СПЭЯ) изображений удаленных объектов, получаемых с использованием телескопов, спектрометров и охлаждаемых ПЗС-матриц, а также устанавливает требования к погрешности измерений.

Измерения пространственного распределения спектральной плотности энергетической яркости проводят для определения характеристик плазменных излучателей и характеристик отраженного и рассеянного солнечного излучения в спектральном диапазоне 230—1100 нм. При этом при трассовых измерениях необходимо учитывать рассеяние излучения.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

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 пространственного распределения СПЭЯ излучения границы погрешности результатов измерений в диапазоне длин волн 230—1100 нм не превышают 10 %.

Издание официальное

4 Средства измерений и вспомогательные устройства

При выполнении измерений применяют рабочие эталоны СПЭЯ со следующими характеристиками:

- диапазон длин волн. . . . . .230—1100 нм;
- диапазон измерений СПЭЯ . . . . . .10^3—10^8 Вт/срм^3
- предел допускаемой основной погрешности . . . . . .10 %.

5 Метод измерений

Методы измерений пространственного распределения СПЭЯ в диапазоне длин волн 230—1100 нм основаны на прямых измерениях при преобразовании потока излучения в заданном телесном угле в электрический сигнал.

6 Требования безопасности

При измерениях пространственного распределения СПЭЯ в диапазоне длин волн 230—1100 нм 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, перчатки и т. п.

7 Требования к квалификации операторов

К выполнению измерений пространственного распределения спектральной плотности энергетической яркости допускают лиц, освоивших работу со средствами измерений, фотопреобразователями и изучивших настоящий стандарт.

8 Условия измерений

При проведении измерений пространственного распределения СПЭЯ 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 выполнить следующие работы.

Включить и подготовить к работе средства измерений и фотопреобразователи в соответствии с их инструкцией по эксплуатации.

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

10 Порядок выполнения измерений

10.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре должны быть установлены:

- соответствие комплектности средств измерений 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 измерений);
- отсутствие сколов, царапин и загрязнений на оптических деталях средства измерений.

10.2 Опробование

При опробовании должно быть установлено:

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

10.3 Для измерений пространственного распределения СПЭЯ выполняют операции, описанные ниже.

Включают персональный компьютер и запускают программу управления наведением спектрорадиометра-яркомера. Выбирают минимальную скорость перемещения привода при поиске объекта наблюдения.

Запускают программу управления ПЗС-камерой спектрорадиометра-яркомера. В окне установок выбирают режим охлаждения ПЗС-камеры, включают режим активизации охлаждения и устанавливают рабочую температуру ПЗС-матрицы (например, +5 °С).

Для наведения спектрорадиометра-яркомера на объект используют режим фокусировки яркомера для получения резкого изображения объекта. Время экспозиции выбирают, начиная с минимального значения с постепенным увеличением до появления изображения объекта съемки.

Выбирают спектральное разрешение спектрорадиометра-яркомера.

После получения изображения объекта и фокусировки в главном меню программы устанавливают время экспозиции, определенное в процессе процедуры фокусировки, и регистрируют сигнал ПЗС матрицы.

Результат полученного изображения в базе объектов сохраняют в соответствующий файл и в дальнейшем на жесткий диск в фиксированном формате с указанием типа фильтра и времени экспозиции.

После завершения регистрации и сохранения изображений в компьютере проводится автоматическая обработка результатов измерений, и по измеренным сигналам и длительности экспозиции рассчитываются значения СПЭЯ для каждого пикселя.

СПЭЯ оптического излучения определяют отношением спектральной плотности потока излучения Φ_λ, испускаемого с элемента поверхности, к произведению телесного угла d_Ω, в котором он распространяется, площади элемента поверхности dA и косинуса угла Θ отклонения направления излучения от нормали к поверхности по формуле

$$L_\lambda = K(\Psi)d^2\Phi(\lambda)/(d\Omega dA\cos\Theta), \quad (1)$$

где $K(\Psi)$ — коэффициент угловой коррекции чувствительности спектрорадиометра-яркомера в зависимости от угла отклонения от направления наблюдения.

СПЭЯ излучения объекта определяют по сигналу спектрорадиометра-яркомера $I_i(\lambda)$ за вычетом темнового сигнала $J_i(\lambda)$, измеряемого при фиксированном значении экспозиции и закрытом фотопреобразователе спектрорадиометра-яркомера по формуле

$$L_i(\lambda) = I_i(\lambda) - J_i(\lambda). \quad (2)$$

Распределение СПЭЯ каждого элемента изображения выводится в основное окно программы. При перемещении курсора в произвольную точку изображения значения СПЭЯ отображаются в индикаторном окне.

11 Контроль погрешности результатов измерений

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

Среднее квадратическое отклонение от среднеарифметического результата измерений спектральной плотности энергетической яркости S_0, %, определяют по формуле

$$S_0 = \frac{\left[\sum_{i=1}^{n}(\bar{L} - L_i)^2\right]^{1/2}}{\bar{L}[n(n-1)]^{1/2}}, \quad (3)$$

где L_i — результат i-го независимого измерения;

$\bar{L}$ — среднеарифметическое n измерений;

n — число независимых измерений.

Границы погрешности результатов измерений пространственного распределения СПЭЯ Δ_0 рассчитывают по формуле

$$\Delta_0 = K(\Theta_0^2/3 + S_0^2)^{1/2}, \quad (4)$$

где K — коэффициент, определяемый соотношением случайной и неисключенной систематической погрешностями;

Θ_0 — погрешность спектрорадиометра-яркомера из свидетельства о поверке.

При $\Theta_0 > 8S_0$ случайной погрешностью по сравнению с систематической пренебрегают и $\Delta_0 = \Theta_0$.

12 Оформление результатов измерений

Результаты измерений оформляют 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 пространственного распределения СПЭЯ;
- границы погрешности результатов измерений пространственного распределения СПЭЯ;
- фамилию и подпись оператора.

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

Ключевые слова: пространственное распределение, спектральная плотность энергетической яркости, спектральная чувствительность, средство измерений, яркомер, спектрорадиометр

Редактор *Е.В. Лукьянова*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *М.И. Першина*
Компьютерная верстка *И.А. Налейкиной*

Сдано в набор 11.03.2019. Подписано в печать 03.04.2019. Формат 60×84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 0,93. Уч.-изд. л. 0,70.
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.

gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru