ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 8.723— 2010

Государственная система обеспечения единства измерений

РАДИОМЕТРЫ ЭКСТРЕМАЛЬНОГО УЛЬТРАФИОЛЕТОВОГО ИЗЛУЧЕНИЯ ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЯРКОСТИ С ВЫСОКИМ ПРОСТРАНСТВЕННЫМ РАЗРЕШЕНИЕМ В ДИАПАЗОНЕ ДЛИН ВОЛН от 10 до 30 нм

Методика поверки

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 Научно-техническим управлением Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 21 декабря 2010 г. № 838-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 (www.gost.ru)

© Стандартинформ, оформление, 2011, 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 Операции поверки . . . 2
4 Средства поверки . . . 2
5 Требования к квалификации поверителей . . . 2
6 Требования безопасности . . . 3
7 Условия поверки . . . 3
8 Подготовка и проведение поверки . . . 3
9 Обработка результатов измерений . . . 7
10 Оформление результатов поверки . . . 8
Библиография . . . 8

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Государственная система обеспечения единства измерений

РАДИОМЕТРЫ ЭКСТРЕМАЛЬНОГО УЛЬТРАФИОЛЕТОВОГО ИЗЛУЧЕНИЯ ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЯРКОСТИ С ВЫСОКИМ ПРОСТРАНСТВЕННЫМ РАЗРЕШЕНИЕМ В ДИАПАЗОНЕ ДЛИН ВОЛН от 10 до 30 нм

Методика поверки

State system for ensuring the uniformity of measurements. Radiometers of the extreme ultraviolet radiation for measurements of radiance with the high spatial distribution in the wavelength range from 10 to 30 nm. Verification procedure

Дата введения — 2012—01—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на средства измерений (СИ) характеристик экстремального ультрафиолетового (ЭУФ) излучения — радиометры ЭУФ-излучения, предназначенные для измерений энергетической яркости (ЭЯ) с высоким пространственным разрешением в диапазоне длин волн от 10 до 30 нм (далее — радиометры ЭУФ-излучения), и устанавливает методику их поверки.

Радиометры ЭУФ-излучения обеспечивают в диапазоне длин волн от 10 до 30 нм измерения энергетической яркости с высоким пространственным разрешением в динамическом диапазоне, нижняя граница которого составляет не более 10^3 Вт/ ($м^2 \cdot ср$), верхняя — не менее 10^8 Вт/($м^2 \cdot ср$).

Методы оценки погрешностей радиометров ЭУФ-излучения, представленные в настоящей методике, соответствуют рекомендациям № 53 Международной комиссии по освещению [1].

Межповерочный интервал для радиометров — один год.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 8.917 Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений спектральной плотности энергетической яркости, спектральной плотности потока излучения, спектральной плотности энергетической освещенности, спектральной плотности силы излучения, потока и силы излучения в диапазоне длин волн 0,001—1,600 мкм

ГОСТ 8.552 Государственная система олбеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений потока излучения, энергетической освещенности, спектральной плотности энергетической освещенности в диапазоне длин волн 0,0004—0,400 мкм

ГОСТ Р 8.736 Государственная система обеспечения единства измерений. Измерения прямые многократные. Методы обработки результатов измерений. 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» 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

Издание официальное

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 Операции поверки

Методика поверки радиометров ЭУФ-излучения включает в себя операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер раздела, подраздела, пункта настоящего стандарта	Обязательность проведения операции при поверке	
		первичной	периодической
Внешний осмотр	8.1	+	+
Опробование	8.2	+	+
Определение метрологических характеристик	8.3	+	+
Определение погрешности спектральной коррекции чувствительности	8.3.1	+	–
Определение погрешности абсолютной чувствительности	8.3.2	+	+
Определение погрешности, возникающей из-за отклонения коэффициента линейности от единицы. Определение границ диапазона измерений энергетической яркости	8.3.3	+	–
Определение погрешности угловой коррекции чувствительности	8.3.4	+	
Обработка результатов измерений	9	+	+
Примечание — Знак «+» указывает на обязательность проведения операции; знак «–» — на необязательность.			

4 Средства поверки

При проведении поверки используют основные и вспомогательные средства поверки, перечень которых приведен в таблице 2.

Таблица 2

Номер пункта методики	Наименование средства поверки. Нормативный документ. Основные технические и метрологические характеристики
8.3.1	Установка для измерений энергетической яркости в диапазоне длин волн от 10 до 30 нм в составе вторичного эталона спектральной плотности энергетической яркости (ВЭТ СПЭЯ) по ГОСТ 8.197. Относительное суммарное среднее квадратическое отклонение (СКО) — не более 3 %
8.3.2	Установка для измерений абсолютной чувствительности радиометров ЭУФ-излучения в диапазоне длин волн от 10 до 30 нм в составе вторичного эталона потока излучения и энергетической освещенности (ПИ и ЭО ВЭТ) по ГОСТ 8.552. Относительное суммарное СКО — не более 4 %
8.3.3	Установка для измерений коэффициента линейности чувствительности радиометров ЭУФ-излучения в составе вторичного эталона ПИ и ЭО ВЭТ по ГОСТ 8.552. Относительное суммарное СКО — не более 4 %
8.3.4	Установка для измерений угловой зависимости чувствительности радиометров ЭУФ-излучения в составе вторичного эталона ПИ и ЭО ВЭТ по ГОСТ 8.552. Относительное суммарное СКО — не более 5 %

5 Требования к квалификации поверителей

К поверке радиометров ЭУФ-излучения допускают лиц, аттестованных в качестве поверителей, освоивших работу с радиометрами и используемыми средствами поверки, изучивших настоящую методику и эксплуатационную документацию на средства поверки и радиометры ЭУФ-излучения.

6 Требования безопасности

При поверке радиометров ЭУФ-излучения соблюдают правила электробезопасности. Измерения проводят два оператора, аттестованных по группе электробезопасности не ниже III, прошедших инструктаж на рабочем месте по безопасности труда при эксплуатации электрических установок. При работе с источниками ЭУФ-излучения используют средства защиты персонала от ЭУФ-излучения: защитные очки, щитки, перчатки и т. п.

7 Условия поверки

Поверку проводят при соблюдении следующих условий:
- 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.

8 Подготовка и проведение поверки

Методика поверки радиометров ЭУФ-излучения включает в себя подготовку к поверке, внешний осмотр, опробование и определение метрологических характеристик. При подготовке к поверке радиометров ЭУФ-излучения включают все приборы в соответствии с их инструкциями по эксплуатации.

При подготовке к поверке включают все средства поверки в соответствии с их инструкциями по эксплуатации.

8.1 При внешнем осмотре устанавливают:
- соответствие комплектности радиометров ЭУФ-излучения паспортным данным;
- отсутствие механических повреждений блоков радиометров ЭУФ-излучения, сохранность соединительных кабелей и сетевых разъемов;
- четкость надписей на панели радиометров ЭУФ-излучения;
- наличие маркировки (тип и заводской номер радиометров ЭУФ-излучения);
- отсутствие сколов, царапин и загрязнений на оптических деталях радиометров ЭУФ-излучения.

8.2 При опробовании устанавливают:
- наличие показаний радиометра при освещении ЭУФ-излучением;
- правильное функционирование переключателей пределов измерений, режимов работы радиометров ЭУФ-излучения.

8.3 Определение метрологических характеристик

8.3.1 Определение погрешности спектральной коррекции чувствительности

Погрешность поверяемого радиометра ЭУФ-излучения (далее — поверяемое СИ ЭУФ-излучения), вызванную неидеальной спектральной коррекцией чувствительности, определяют по результатам измерений отклонений относительной спектральной чувствительности (ОСЧ) поверяемого СИ ЭУФ-излучения от стандартной, равной единице в пределах рабочего спектрального диапазона от 10 до 30 нм и нулю вне рабочего диапазона. ОСЧ поверяемого СИ ЭУФ-излучения сравнивают с известной спектральной чувствительностью эталонного фотопреобразователя ЭУФ-излучения, поверенного в ранге рабочего эталона (РЭ) по ГОСТ 8.552 в диапазоне длин волн от 10 до 30 нм. Измерения относительной спектральной чувствительности поверяемого СИ ЭУФ-излучения проводят с использованием источника синхротронного излучения, монохроматоров типов ВМР-2, ДФС-29, комплекта светофильтров из кварца и фтористого магния, фотоприемников типов AXUV, поверенных в ранге РЭ ПИ и ЭО ГОСТ 8.552. При определении погрешности измерений относительной спектральной чувствительности в диапазоне длин волн от 10 до 30 нм эталонное и поверяемое СИ поочередно устанавливают за выходной щелью монохроматора таким образом, чтобы поток монохроматического излучения проходил в апертурную диафрагму. Показания эталонного радиометра ЭУФ-излучения $I^{э}(\lambda)$ и поверяемого СИ ЭУФ-излучения $I(\lambda)$ регистрируют поочередно пять раз на каждой длине волны с шагом 1 нм в диапазоне от 10 до 30 нм. Затем за выходной щелью монохроматора устанавливают светофильтр и регистрируют показания эталонного $J^{э}(\lambda)$ и поверяемого $J(\lambda)$ СИ, соответствующие рассеянному излучению в монохроматоре.

Результат i-го измерения ОСЧ поверяемого СИ ЭУФ-излучения $S_i(\lambda)$ рассчитывают по известным значениям ОСЧ $S^{\circ}(\lambda)$ эталонного СИ и отношению значений измеренных сигналов по формуле

$$S_i(\lambda) = S^{\circ}(\lambda)\left[J_i(\lambda) - J_i(\lambda)\right] / \left[J_i^{\circ}(\lambda) - J_i^{\circ}(\lambda)\right]. \quad (1)$$

Для каждой длины волны определяют среднее значение ОСЧ $S(\lambda)$. Оценку относительного СКО S_o результатов измерений для n независимых измерений определяют по формуле

$$S_o = \frac{\left\{\sum_{i=1}^{5}\left[S(\lambda) - S_i(\lambda)\right]^2\right\}^{1/2}}{S(\lambda)\left[n(n-1)\right]^{1/2}}. \quad (2)$$

Граница относительной неисключенной систематической погрешности результата измерений ОСЧ Θ_o определяется погрешностью РЭ ПИ и ЭО по ГОСТ 8.552 (из свидетельства о поверке).

Относительное суммарное СКО результатов измерения ОСЧ S_{Σ_o} определяют по формуле

$$S_{\Sigma_o} = \left(S_o^2 + \Theta_o^2 / 3\right)^{1/2}. \quad (3)$$

Значение относительного суммарного СКО результатов измерений ОСЧ в диапазоне длин волн от 10 до 30 нм не должно превышать 5 %.

Погрешность спектральной коррекции поверяемого СИ Θ_1 в процентах, вызванную отклонением относительной спектральной чувствительности $S(\lambda)$ от стандартной $S^{ст}(\lambda)$, определяют по формуле

$$\Theta_1 = \left| \frac{\int_{10}^{30} L(\lambda)S(\lambda)d\lambda \int_{10}^{30} L^{ст}(\lambda)S^{ст}(\lambda)d\lambda}{\int_{10}^{30} L(\lambda)S^{ст}(\lambda)d\lambda \int_{10}^{30} L^{ст}(\lambda)S(\lambda)d\lambda} - 1 \right| 100, \quad (4)$$

где $L(\lambda)$ — относительная спектральная плотность энергетической яркости контрольных источников УФ-излучения;

$L^{ст}(\lambda)$ — относительная спектральная плотность энергетической яркости стандартного источника УФ-излучения.

Для определения возможности применения поверяемого радиометра ЭУФ-излучения в соответствии с настоящей методикой установлен перечень контрольных и стандартных источников излучения. Табулированные значения $L(\lambda)$ и $L^{ст}(\lambda)$ приведены в таблицах 3—7. Значение погрешности спектральной коррекции Θ_1 радиометра ЭУФ-излучения для каждого контрольного источника должно быть не более 8 %.

Таблица 3 — Значения $L^{ст}(\lambda)$ для стандартного источника синхротронного излучения при энергии 450 МэВ и радиусе орбиты 1,0 мм

Длина волны λ, нм	$L^{ст}(\lambda)$	Длина волны λ, нм	$L^{ст}(\lambda)$	Длина волны λ, нм	$L^{ст}(\lambda)$
9,8	231	70	601	250	36,9
10	279	80	471	275	29,1
13	680	90	375	300	23,5
15	975	100	302	350	15,9
18,5	1385	110	249	400	11,1
20	1504	120	206	500	6,38
25	1663	130	173	600	3,33
30	1622	140	146	700	2,67
35	1493	150	124	800	1,89
40	1326	160	106	900	1,38
45	1172	180	81,4	1000	1,04
50	1020	200	63,6	1100	0,82
60	7791	225	47,8		

Таблица 4 — Значения $L(\lambda)$ для контрольного источника — лазерной плазмы, тип I

Длина волны λ, нм	$L(\lambda)$	Длина волны λ, нм	$L(\lambda)$	Длина волны λ, нм	$L(\lambda)$
10,0	0,299	17,0	0,086	24,0	0,007
10,5	0,489	17,5	0,056	24,5	0,011
11,0	0,161	18,0	0,038	25,0	0,014
11,5	0,175	18,5	0,025	25,5	0,007
12,0	0,109	19,0	0,018	26,0	0,014
12,5	0,095	19,5	0,015	26,5	0,012
13,0	0,474	20,0	0,007	27,0	0,006
13,5	1,000	20,5	0,009	27,5	0,013
14,0	0,832	21,0	0,008	28,0	0,015
14,5	0,825	21,5	0,008	28,5	0,007
15,0	0,474	22,0	0,015	29,0	0,011
15,5	0,336	22,5	0,009	29,5	0,014
16,0	0,321	23,0	0,015	30,0	0,009
16,5	0,175	23,5	0,009		

Таблица 5 — Значения $L(\lambda)$ для контрольного источника — лазерной плазмы, тип II

Длина волны λ, нм	$L(\lambda)$	Длина волны λ, нм	$L(\lambda)$
9	1,00	60	0,14
11	1,44	80	0,074
13	5,62	100	0,035
13,5	6,40	200	$1,60 \cdot 10^{-2}$
14	5,84	300	$1,03 \cdot 10^{-2}$
15	3,80	400	$5,90 \cdot 10^{-3}$
16	2,61	500	$3,48 \cdot 10^{-3}$
18	1,32	600	$2,64 \cdot 10^{-3}$
20	1,02	800	$6,05 \cdot 10^{-3}$
30	0,87	1000	$2,02 \cdot 10^{-3}$
40	0,59	1100	$3,23 \cdot 10^{-4}$
50	0,21		

Таблица 6 — Значения $L(\lambda)$ для контрольного источника — лазерной плазмы, тип III

Длина волны λ, нм	$L(\lambda)$	Длина волны λ, нм	$L(\lambda)$
10,0	0,009	20,0	0,086
10,5	0,009	20,5	0,084
11,0	0,009	21,0	0,079
11,5	0,010	21,5	0,086
12,0	0,013	22,0	0,083
12,5	0,039	22,5	0,082
13,0	0,106	23,0	0,086
13,5	1,000	23,5	0,079
14,0	0,508	24,0	0,085
14,5	0,267	24,5	0,088
15,0	0,164	25,0	0,082
15,5	0,113	25,5	0,087
16,0	0,132	26,0	0,083
16,5	0,109	26,5	0,085
17,0	0,096	27,0	0,084
17,5	0,094	27,5	0,083
18,0	0,092	28,0	0,086
18,5	0,087	28,5	0,084
19,0	0,074	29,0	0,083
19,5	0,081	29,5	0,085
		30,0	0,083

Таблица 7 — Значения $L(\lambda)$ для контрольного источника — лазерной плазмы, тип IV

Длина волны λ, нм	$L(\lambda)$	Длина волны λ, нм	$L(\lambda)$
8,00	0,175	12,50	0,095
8,25	0,226	12,75	0,153
8,50	0,263	13,00	0,474
8,75	0,336	13,25	0,803
9,00	0,584	13,50	1,000
9,25	0,504	13,75	0,978
9,50	0,460	14,00	0,832
9,75	0,474	14,25	0,788
10,00	0,299	14,50	0,825
10,25	0,394	14,75	0,672
10,50	0,489	15,00	0,474
10,75	0,292	15,25	0,394
11,00	0,161	15,50	0,336
11,25	0,146	15,75	0,285
11,50	0,175	16,00	0,321
11,75	0,102	16,25	0,263
12,00	0,109	16,50	0,175
12,25	0,073		

8.3.2 Определение погрешности абсолютной чувствительности

Определение погрешности абсолютной чувствительности радиометров ЭУФ-излучения в диапазоне длин волн от 10 до 30 нм проводят с использованием источника синхротронного излучения. Эталонное и поверяемое СИ ЭУФ-излучения энергетической яркости поочередно устанавливают на одинаковом расстоянии от излучателя и юстируют по углу для получения изображения излучающей области источника. Показания эталонного СИ I^e и поверяемого СИ ЭУФ-излучения I регистрируют поочередно пять раз. Значение абсолютной чувствительности S поверяемого СИ ЭУФ-излучения рассчитывают по формуле

$$S = S^e I / I^e, \tag{5}$$

где S^e — значение абсолютной чувствительности эталонного СИ.

Определяют среднее арифметическое значение абсолютной чувствительности поверяемого радиометра, суммарное СКО результата измерений с учетом погрешности эталонного радиометра по формулам (1)—(3). Погрешность определения абсолютной чувствительности Θ_2 не должна превышать 10 %.

8.3.3 Определение погрешности, возникающей из-за отклонения коэффициента линейности от единицы. Определение границ диапазона измерений энергетической яркости

Измерение коэффициента линейности радиометра ЭУФ-излучения проводят для определения границ диапазона измерений энергетической яркости. Коэффициент линейности определяют по отклонению значения абсолютной чувствительности СИ от постоянного значения в рабочем диапазоне измеряемой величины. Фиксируют ток источника синхротронного излучения I_1, соответствующий нижней границе диапазона измерений энергетической яркости, указанной в паспорте поверяемого СИ и составляющий не более 10^3 Вт/(м^2 · ср). Увеличивают ток источника вдвое и регистрируют показания поверяемого СИ I_2. Измерения проводят пять раз. Определяют средние значения измеренных сигналов, СКО S_c, суммарное СКО результатов измерений, рассчитывают коэффициент линейности

$$K = (I_1 + I_2)/3I_1 \tag{6}$$

и погрешность поверяемого СИ ЭУФ-излучения Θ_3, вызванную нелинейностью чувствительности СИ,

$$\Theta_3 = 100\,|K - 1|. \tag{7}$$

При определении границ диапазона измерений энергетической яркости поверяемого СИ ЭУФ-излучения ток излучателя увеличивают таким образом, чтобы значение энергетической яркости увеличилось на порядок. Измеряют значения сигналов и рассчитывают соответствующее значение погрешности Θ_3. Измерения повторяют до достижения верхней границы диапазона измерений, указанной в паспорте поверяемого СИ ЭУФ-излучения и составляющей не менее 10^8 Вт/(м^2 · ср). По результатам измерений определяют границы диапазона измерений энергетической яркости поверяемого радиометра ЭУФ-излучения, в пределах которого значение погрешности Θ_3 не превышает 3 %.

8.3.4 Определение погрешности угловой коррекции чувствительности

Измерительный блок поверяемого радиометра ЭУФ-излучения устанавливают на поворотный столик с микрометрическим винтом таким образом, чтобы обеспечить нормальное падение потока излучения на приемник излучения. Регистрируют показания $I(\varphi)$ поверяемого СИ ЭУФ-излучения в зависимости от угла падения потока излучения φ от 0° до 30° с шагом 1°. Показания поверяемого СИ ЭУФ-излучения $I(\varphi)$ для угла φ нормируют на показание СИ $I(\varphi_0)$ при нормальном угле падения φ_0 потока излучения. Рассчитывают угловую зависимость $f(\varphi)$ отклонения относительной чувствительности СИ от функции cos φ по формуле

$$f(\varphi) = 100\ \{I(\varphi)/[I(\varphi_0)\cos\varphi] - 1\}. \quad (8)$$

Погрешность угловой коррекции чувствительности поверяемого СИ ЭУФ-излучения Θ_4 рассчитывают по формуле

$$\Theta_4 = \int_{0°}^{30°} |f(\varphi)| \sin 2\varphi d\varphi. \quad (9)$$

Значение Θ_4 должно быть не более 3 %.

При превышении указанного значения погрешности угловой коррекции чувствительности допускается ограничивать угол зрения поверяемого СИ ЭУФ-излучения.

9 Обработка результатов измерений

Обработку результатов измерений характеристик радиометров ЭУФ-излучения и определение основной относительной погрешности проводят в соответствии с ГОСТ 8.736.

9.1 Оценку относительного среднего квадратического отклонения S_o результатов измерений для n независимых измерений определяют по формуле (2).

СКО S_o определяют по результатам измерений в соответствии с 8.3.3 в динамическом диапазоне $10^3 - 10^8$ Вт/(м^2 · ср).

9.2 Границу относительной неисключенной систематической погрешности Θ_o определяют по формуле

$$\Theta_o = 1{,}1\left(\sum_{j=1}^{4}\Theta_j^2\right)^{1/2}, \quad (10)$$

где Θ_j — составляющие неисключенной систематической погрешности:

Θ_1 — погрешность спектральной коррекции чувствительности ($\Theta_1 \le 8$ % — по 8.3.1);

Θ_2 — погрешность определения абсолютной чувствительности ($\Theta_2 \le 10$ % — по 8.3.2);

Θ_3 — погрешность, возникающая из-за отклонения коэффициента линейности от единицы ($\Theta_3 \le 3$ % — по 8.3.3);

Θ_4 — погрешность угловой коррекции чувствительности ($\Theta_4 \le 3$ % — по 8.3.4).

9.3 Предел допускаемой погрешности ЭУФ-радиометра энергетической яркости Δ рассчитывают по формуле

$$\Delta = KS_{\Sigma_o} = K\left(\sum_{j=1}^{4}\Theta_j^2/3 + S_o^2\right)^{1/2}, \quad (11)$$

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

Если граница относительной неисключенной систематической погрешности радиометров ЭУФ-излучения $\Theta_o > 8S_o$, то случайной погрешностью по сравнению с систематической пренебрегают и принимают $\Delta = \Theta_o$.

9.4 Результаты поверки радиометров ЭУФ-излучения для измерения энергетической яркости считают положительными, если предел допускаемой погрешности не превышает 20 %.

10 Оформление результатов поверки

10.1 При положительных результатах поверки оформляют свидетельство о поверке и радиометр ЭУФ-излучения допускают к применению в качестве средства измерений энергетической яркости ЭУФ-излучения.

10.2 При отрицательных результатах поверки свидетельство аннулируют и выдают извещение о непригодности.

Библиография

[1] CIE N53 Methods of characterizing the performance of radiometers and photometers. — 1982. — 24 p.

УДК 543.52:535.214.535.241:535.8:006.354 ОКС 17.020

Ключевые слова: экстремальный ультрафиолет, энергетическая яркость, пространственное разрешение, спектральная чувствительность, средства измерений, ультрафиолетовое излучение, радиометр

Редактор *Е.В. Лукьянова*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *Е.Р. Ароян*
Компьютерная верстка *Ю.В. Половой*

Сдано в набор 06.03.2019. Подписано в печать 15.07.2019. Формат 60 × 84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,40. Уч.-изд. л. 1,00.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

ИД «Юриспруденция», 115419, Москва, ул. Орджоникидзе, 11.
www.jurisizdat.ru gost.e-ecolog.ru

Создано в единичном исполнении во 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