

НИФТР и СТ КЫРГЫЗСТАНДАРТ
РАБОЧИЙ
ЭКЗЕМПЛЯР

УМНОЖИТЕЛИ ФОТОЭЛЕКТРОННЫЕ

Методы измерения спектральной
анодной чувствительности

Photomultipliers. Methods of measuring
spectral anode sensitivity

ГОСТ
11612.17—81

ОКП 63 6722

Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 26 мая
1981 г. № 2600 срок действия установлен

с 01.01.83
до 01.01.88

Несоблюдение стандарта преследуется по закону

Настоящий стандарт распространяется на фотоэлектронные умножители (далее — ФЭУ) с числом каскадов умножения более одного и устанавливает два метода измерения спектральной анодной чувствительности ФЭУ на фиксированных длинах волн в диапазоне 380—1200 нм:

I — основанный на выделении излучения в области заданной длины волны с помощью узкополосного светофильтра;

II — основанный на выделении излучения в области заданной длины волны с помощью монохроматора.

Общие требования к проведению измерений и требования безопасности — по ГОСТ 11612.0—81.

Стандарт полностью соответствует Публикации МЭК 306—4.

1. МЕТОД I

1.1. Принцип измерения

1.1.1. Метод основан на выделении излучения в области заданной длины волны в узком спектральном интервале из излучения лампы накаливания с известным распределением спектральной плотности силы излучения или с известной силой света и цветовой температурой с помощью узкополосного светофильтра. Для уменьшения потока излучения, падающего на фотокатод, применяют ослабитель излучения.

Издание официальное

Перепечатка воспрещена

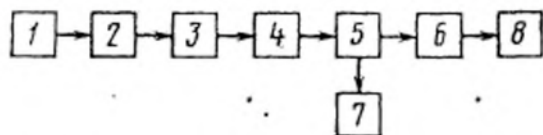


Переиздание. Июль 1986 г.

Значение спектральной анодной чувствительности относят к тому участку катода, который был использован при измерении.

1.2. Аппаратура

1.2.1. Измерения производят на установке, структурная схема которой приведена на черт. 1.



1—блок питания и измерения режима источника излучения; 2—источник излучения; 3—ослабитель излучения; 4—узкополосный светофильтр; 5—светонепроницаемая камера с ФЭУ и диафрагмой; 6—источник напряжения ФЭУ с делителем напряжения или отдельные источники напряжения; 7—амперметр; 8—вольтметр

Черт. 1

1.2.2. В качестве источника излучения применяют лампу накаливания, предназначенную для фотометрических, радиометрических или температурных измерений, с известным распределением спектральной плотности силы излучения или с известной силой света и цветовой температурой.

Относительная погрешность определения силы излучения лампы не должна выходить за пределы $\pm 12\%$ с вероятностью 0,95; относительная погрешность определения силы света не должна выходить за пределы $\pm 6\%$ с вероятностью 0,95. Абсолютная погрешность определения цветовой температуры не должна выходить за пределы ± 50 К с вероятностью 0,95.

1.2.3. В качестве ослабителя излучения используют различные устройства, позволяющие рассчитать распределение спектральной плотности потока излучения по распределению спектральной плотности силы излучения или по силе света и цветовой температуре лампы с учетом характеристик ослабителей. Для этой цели следует использовать светофильтры, сетки (сетчатые ослабители), рассеивающие поверхности, работающие на просвет или отражение. В качестве рассеивающих поверхностей используют молочные стекла с известными спектральными коэффициентами яркости.

Допускается применять ослабитель из сочетания светофильтров, сетчатых ослабителей и рассеивающих поверхностей.

Ослабитель из светофильтров допускается применять при ослаблении тока анода до значения, указанного в п. 1.2.4, в 10^6 и менее раз.

Относительная погрешность определения коэффициента пропускания ослабителя не должна выходить за пределы $\pm 18\%$ с вероятностью 0,95.

1.2.4. Поток излучения, падающий на фотокатод, должен обеспечивать ток анода в диапазоне, указанном в стандартах или технических условиях на ФЭУ конкретных типов.

1.2.5. В качестве узкополосного светофильтра необходимо использовать интерференционный или абсорбционный светофильтр. Длина волны в максимуме спектральной характеристики пропускаемого светофильтра не должна отличаться более чем на ± 15 нм от длины волны, на которой должно производиться измерение спектральной чувствительности.

Коэффициент T узкополосного светофильтра, равный отношению потока излучения, прошедшего через него, к световому потоку, падающему на него, должен быть определен с погрешностью не более $\pm 10\%$ с вероятностью 0,95.

Погрешность, вносимая конечной шириной спектрального интервала, выделяемого узкополосным светофильтром, не должна превышать $\pm 10\%$. Формула расчета погрешности приведена в справочном приложении 1.

1.2.6. Требования к блоку питания и измерения режима источника излучения, диафрагме, светонепроницаемой камере, источнику напряжения ФЭУ с делителем напряжения или отдельным источником напряжения, амперметру и вольтметру — по ГОСТ 11612.0—81. Перечень аппаратуры приведен в рекомендуемом приложении 2.

1.3. Измерение спектральной анодной чувствительности при заданном напряжении питания ФЭУ

1.3.1. Подготовка и проведение измерений

1.3.1.1. Устанавливают на ФЭУ напряжение питания, указанное в стандартах или технических условиях на ФЭУ конкретных типов и выдерживают под напряжением в течение времени, указанного в тех же стандартах или технических условиях.

1.3.1.2. Подают на фотокатод поток излучения и выдерживают ФЭУ в течение времени, указанного в стандартах или технических условиях на ФЭУ конкретных типов. Измеряют ток анода ФЭУ.

1.3.1.3. Перекрывают поток излучения и измеряют ток анода ФЭУ.

1.3.2. Обработка результатов измерения

1.3.2.1. Определяют спектральную анодную чувствительность $S(\lambda)_a$, А/Вт, по формуле

$$S(\lambda)_a = \frac{I_a - I'_{ат}}{\Phi(\lambda)} M, \quad (1)$$

где I_a , $I'_{ат}$ — ток анода при облученном и необлученном фотокатодом соответственно, А;

$\Phi(\lambda)$ — поток излучения, падающий на фотокатод, Вт;

M — коэффициент, приводящий спектральную чувствительность, измеренную с узкополосным светофильтром с длиной волны λ_0 в максимуме пропускания, к спектральной чувствительности на длине волны λ , заданной в стандартах или технических условиях на ФЭУ конкретных типов.

Коэффициент M определяют по типовой относительной спектральной характеристике фотокатода и рассчитывают по формуле

$$M = \frac{S(\lambda)}{S(\lambda_0)}, \quad (2)$$

где $S(\lambda)$ — относительная спектральная чувствительность фотокатода на заданной длине волны λ ;

$S(\lambda_0)$ — относительная спектральная чувствительность фотокатода на длине волны λ_0 максимума пропускания узкополосного фильтра.

При использовании лампы с известным спектральным распределением силы излучения и ослабителя из светофильтров или сетчатого ослабителя поток излучения $\Phi(\lambda)$ в ваттах, падающий на фотокатод, определяют по формуле

$$\Phi(\lambda) = \Omega \int_0^{\infty} I_{\lambda} \tau_{\phi}(\lambda) \tau_c(\lambda) d\lambda, \quad (3)$$

где Ω — телесный угол, который ограничивает поток излучения, падающий на фотокатод, ср;

I_{λ} — спектральная плотность силы излучения лампы, Вт/ср·нм;

$\tau_{\phi}(\lambda)$ — спектральный коэффициент пропускания узкополосного светофильтра;

$\tau_c(\lambda)$ — спектральный коэффициент пропускания ослабителя из светофильтров или сетчатого ослабителя.

При использовании лампы с известным спектральным распределением силы излучения и ослабителя с рассеивающими поверхностями поток излучения $\Phi(\lambda)$ в ваттах, падающий на фотокатод, определяют по формуле

$$\Phi(\lambda) = \int_0^{\infty} I_{\lambda} \tau_{\phi}(\lambda) \tau_p(\lambda) d\lambda, \quad (4)$$

где $\tau_p(\lambda)$ — спектральный коэффициент пропускания ослабителя с рассеивающими поверхностями.