

19834.2



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ  
СОЮЗА ССР

# ИЗЛУЧАТЕЛИ ПОЛУПРОВОДниковые

МЕТОДЫ ИЗМЕРЕНИЯ СИЛЫ ИЗЛУЧЕНИЯ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ  
ЯРКОСТИ

ГОСТ 19834.2—74  
(СТ СЭВ 3788—82)

Издание официальное



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР ПО СТАНДАРТАМ  
Москва

Цена 3 коп.

## ИЗЛУЧАТЕЛИ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЕ

Методы измерения силы излучения  
и энергетической яркости

Semiconductor emitters. Methods for measurement of  
radiant intensity and radiance

ГОСТ  
19834.2-74\*

(СТ СЭВ 3788-82)

ОКП 621000

Постановлением Государственного комитета стандартов Совета Министров СССР  
от 19 июля 1974 г. № 1731 срок действия установлен

с 01.01.76

до 01.01.87

Несоблюдение стандарта преследуется по закону

Настоящий стандарт распространяется на полупроводниковые излучатели некогерентного излучения (далее—излучатели), в том числе бескорпусные, работающие в диапазоне длин волн 380—1400 нм и устанавливает методы измерения силы некогерентного излучения: метод непосредственного измерения и метод замера; методы измерения энергетической яркости: прямой и косвенный.

Общие требования при измерении — по ГОСТ 19834.0—75.

Стандарт соответствует СТ СЭВ 3788—82 в части измерения силы излучения и энергетической яркости (см. справочное приложение 2).

(Измененная редакция, Изм. № 1).

## 1. МЕТОД НЕПОСРЕДСТВЕННОГО ИЗМЕРЕНИЯ СИЛЫ ИЗЛУЧЕНИЯ

### 1.1. Принцип и режим измерения

1.1.1. Принцип измерения основан на измерении электрического сигнала на выходе фотоприемника с известной чувствительностью при воздействии на фотоприемник потока излучения от излучателя в определенном телесном угле.

Издание официальное

Перепечатка воспрещена

★

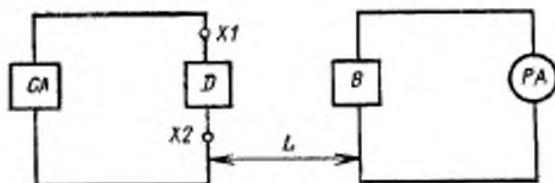
\* Переиздание февраль 1984 г. с Изменением № 1, утвержденным в декабре 1983 г.; Пост. № 5736 от 06.12.83 (ИУС 3—1984 г.).

© Издательство стандартов, 1984

1.1.2. Значение прямого тока через излучатель должно соответствовать установленному в стандартах или технических условиях на излучатели конкретных типов.

## 1.2. Аппаратура

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

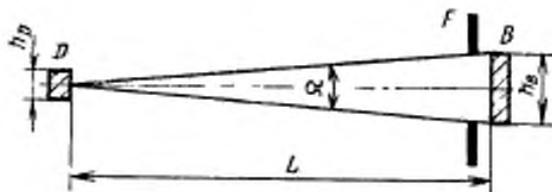


*G*—генератор тока; *D*—излучатель; *B*—фотоприемник; *PA*—измеритель тока; *X1*, *X2*—контакты подключения излучателя; *L*—расстояние от излучателя до фотоприемника

Черт. 1

1.2.2. Генератор тока *G* должен обеспечивать задание и поддержание прямого тока через излучатель с погрешностью в пределах  $\pm 5\%$ . При применении генератора прямоугольных импульсов тока частоту и длительность импульсов следует выбирать из условия обеспечения квазипульсного режима. Конкретное значение частоты модуляции указывают в стандартах или технических условиях на излучатели конкретных типов. Предпочтительная частота модуляции 1—8 кГц.

1.2.3. Взаимное расположение излучателя и фотоприемника должно соответствовать оптической схеме, приведенной на черт. 2.



*D*—излучатель;  $h_D$ —размер излучающей поверхности, перпендикулярной к геометрической оси фотоприемника;  $\alpha$ —телесный угол излучения; *L*—расстояние от излучателя до приемной площадки фотоприемника; *F*—диаграмма; *B*—фотоприемник;  $h_B$ —размер освещенного участка

Черт. 2

1.2.4. Значение телесного угла  $\Omega$ , в пределах которого проводят измерения силы излучения, должно быть не более 0,1 ср. Расстояние  $L$  и площадь диафрагмы или значение телесного угла должны быть указаны в стандартах или технических условиях на излучатели конкретных типов.

1.2.5. Относительная спектральная чувствительность фотоприемника должна быть постоянной в диапазоне длин волн от  $\lambda_{\max} - \Delta\lambda_{\max} - \Delta\lambda_{0,5}$  до  $\lambda_{\max} + \Delta\lambda_{\max} + \Delta\lambda_{0,5}$ ,

где  $\lambda_{\max}$  — номинальное значение длины волны максимума излучения излучателя, нм;

$\Delta\lambda_{\max}$  — разброс длины волны излучателя, нм;

$\Delta\lambda_{0,5}$  — ширина спектра излучения, нм.

Для исправления спектральной характеристики фотоприемника допускается применение корректирующих фильтров.

1.2.6. При использовании фотоприемника с неравномерной спектральной чувствительностью результаты измерений должны быть откорректированы расчетным путем. Расчет приведен в справочном приложении 3.

1.2.7. Измеритель тока РА должен обеспечивать измерение тока с погрешностью в пределах  $\pm 5\%$ .

1.3. Проведение измерений и обработка результатов

1.3.1. Излучатель подключают к контактам X1 и X2 измерительной установки (черт. 1), устанавливая ток через излучатель, указанный в стандартах или технических условиях на излучатели конкретных типов, и измеряют ток измерителем тока РА.

1.3.2. Силу излучения излучателя  $I_0$  в Вт/ср рассчитывают по формуле

$$I_0 = K \cdot I_{\Phi}, \quad (1)$$

где  $I_{\Phi}$  — ток в цепи фотоприемника, А;

$K$  — коэффициент в Вт/(ср·А), учитывающий характеристики фотоприемника и конструктивные особенности измерительной установки и определяемый по формуле

$$K = \frac{I}{\Omega \cdot S} \cong \frac{L^2}{A \cdot S}, \quad (2)$$

где  $\Omega$  — телесный угол, в пределах которого измеряют силу излучения, ср;

$S$  — чувствительность фотоприемника, А/Вт;

$L$  — расстояние от излучателя до приемной площадки фотоприемника, м;

$A$  — площадь приемной площадки фотоприемника, м<sup>2</sup>.

1.4. Показатели точности измерений

1.4.1. Погрешность измерения силы излучения должна быть в пределах  $\pm 20\%$  с доверительной вероятностью 0,95.

## 2. ИЗМЕРЕНИЕ СИЛЫ ИЗЛУЧЕНИЯ МЕТОДОМ ЗАМЕЩЕНИЯ

### 2.1. Принцип и режим измерения

2.1.1. Принцип измерения основан на сравнении силы излучения проверяемого излучателя и рабочей меры с известной силой излучения, аналогичной по спектральному составу и пространственному распределению излучения проверяемому излучателю.

2.1.2. Режим измерения — по п. 1.1.2.

### 2.2. Аппаратура

2.2.1. Измерение силы излучения проводят на установке, структурная схема которой приведена на черт. 1.

2.2.2. Элементы измерительной установки — по пп. 1.2.2—1.2.7.

2.3. Проведение измерений и обработка результатов

2.3.1. Рабочую меру силы излучения подключают к контактам  $X1$  и  $X2$  измерительной установки (черт. 1), устанавливают прямой ток и отсчитывают показания  $\alpha_0$  измерителя тока  $PA$ .

2.3.2. Рабочую меру силы излучения заменяют излучателем, устанавливают прямой ток и отсчитывают показания  $\alpha_n$  измерителя тока  $PA$ .

2.3.3. Силу излучения  $I_e$  в Вт/ср рассчитывают по формуле

$$I_e = I_{e0} \frac{I_1^2 \cdot \alpha_n}{I_2^2 \cdot \alpha_0}, \quad (3)$$

где  $I_{e0}$  — сила излучения рабочей меры, Вт/ср;

$I_1$  — расстояние от излучателя до фотоприемника, м;

$I_2$  — расстояние от рабочей меры до фотоприемника, м.

### 2.4. Показатели точности измерений

2.4.1. Погрешность измерения силы излучения должна быть в пределах  $\pm 20\%$  с доверительной вероятностью 0,95.

Разд. 1, 2. (Измененная редакция, Изм. № 1).

## 3. ПРЯМОЙ МЕТОД ИЗМЕРЕНИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЯРКОСТИ

### 3.1. Принцип и режим измерения

3.1.1. Принцип измерения основан на измерении энергетической освещенности изображения излучающей поверхности излучателя, создаваемого оптической системой.

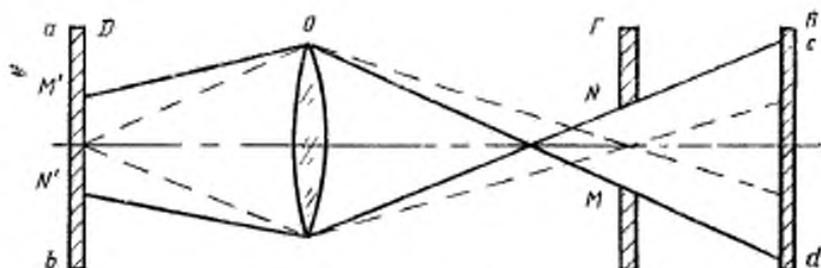
3.1.2. Режим измерения — по п. 1.1.2.

### 3.2. Аппаратура

3.2.1. Измерения проводят на установке, структурная схема которой приведена на черт. 1.

3.2.2. Элементы измерительной установки — по пп. 1.2.2, 1.2.5—1.2.7.

3.2.3. Взаимное расположение оптических элементов установки должно соответствовать черт. 3 или предусмотренному в стандартах или технических условиях на излучатели конкретных типов.



аb—излучающая поверхность D; N' M'—поле зрения; O—объектив; cd—чувствительная к излучению поверхность фотоприемника B; NM—отверстие диафрагмы F

Черт. 3

3.2.4. В зависимости от площади излучающей поверхности излучателя, отображенной приемной системой, в стандартах или технических условиях на излучатели конкретных типов задают диаметр поля зрения, его положение на излучающей поверхности и отношение площади излучающей поверхности к площади поля зрения.

3.2.5. Оптические элементы установки должны быть расположены так, чтобы диафрагма F была совмещена с плоскостью изображения излучающей поверхности. Фотоприемник должен быть расположен за диафрагмой таким образом, чтобы все излучение, проходящее через диафрагму, попадало на чувствительную поверхность фотоприемника.

3.3. Проведение измерений и обработка результатов

3.3.1. Излучатель подключают к контактам X1 и X2 измерительной установки и устанавливают прямой ток через излучатель, указанный в стандартах или технических условиях на излучатели конкретных типов.

3.3.2. Значение энергетической яркости излучателя отсчитывают по прибору РА, проградуированному в единицах энергетической яркости. При отсутствии такой градуировки измеренное значение энергетической яркости рассчитывают с учетом потерь на поглощение и отражение в объективе.

3.4. Показатели точности измерения

3.4.1. Погрешность измерения энергетической яркости должна быть в пределах  $\pm 30\%$  с доверительной вероятностью 0,95.

## 4. КОСВЕННЫЙ МЕТОД ИЗМЕРЕНИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЯРКОСТИ

## 4.1. Принцип и режим измерения

4.1.1. Принцип измерения основан на определении отношения силы излучения к площади излучающей поверхности излучателя.

4.1.2. Режим измерения — по п. 1.1.2.

## 4.2. Аппаратура

4.2.1. Измерения проводят на установке, структурная схема которой приведена на черт. 1.

4.2.2. Элементы измерительной установки — по пп. 1.2.2—1.2.7.

4.2.3. Площадь излучающей поверхности излучателя должна быть определена с погрешностью в пределах  $\pm 10\%$ .

4.3. Проведение измерений и обработка результатов

4.3.1. Излучатель подключают к контактам X1 и X2 измерительной установки, устанавливают ток через излучатель, указанный в стандартах или технических условиях на излучатели конкретных типов, измеряют ток измерителем тока PA.

4.3.2. Расчет силы излучения — по п. 1.3.2.

4.3.3. Площадь излучающей поверхности излучателя измеряют с помощью микроскопа или другого измерительного прибора с точностью, указанной в стандартах или технических условиях на излучатели конкретных типов.

4.3.4. Энергетическую яркость  $L_e$  в  $\frac{\text{Вт}}{(\text{см} \cdot \text{м}^2)}$  рассчитывают по формуле

$$L_e = \frac{I_e}{A} \quad (4)$$

где  $I_e$  — сила излучения, Вт/см;

$A$  — площадь излучающей поверхности, м<sup>2</sup>.

## 4.4. Показатели точности измерений

4.4.1. Погрешность измерения энергетической яркости должна быть в пределах  $\pm 25\%$  с доверительной вероятностью 0,95.

Разд. 3, 4. (Введены дополнительно, Изм. № 1).

## ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

о соответствии ГОСТ 19834.2—74 СТ СЭВ 3788—82

Разд. 1 и 2 ГОСТ 19834.2—74 соответствуют разд. 1 СТ СЭВ 3788—82

Разд. 3 и 4 ГОСТ 19834.2—74 соответствуют разд. 3 СТ СЭВ 3788—82

МЕТОДИКА УЧЕТА НЕРАВНОМЕРНОСТИ СПЕКТРАЛЬНОЙ  
ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ ФОТОПРИЕМНИКА

При использовании фотоприемника с неравномерной спектральной чувствительностью результат измерения рассчитывают по формуле

$$B \rightarrow \frac{B_n}{K} \quad (1)$$

где  $B$  — измеряемый параметр ( $I$ ,  $I_e$ ,  $L_e$ );

$B_n$  — аналогичный параметр для рабочей меры с известным спектральным распределением энергии;

$K$  — коэффициент, корректирующий значение спектральной чувствительности фотоприемника в требуемом диапазоне длин волн, рассчитанный по формуле

$$K = \frac{\sum_1^m [E_e(\lambda_i)_n] S(\lambda_i)}{\sum_1^m [E_e(\lambda_i)] S(\lambda_i)} \quad (2)$$

где  $E_e(\lambda_i)_n$  — спектральная плотность излучения рабочей меры;

$E_e(\lambda_i)$  — спектральная плотность излучения излучателя;

$S(\lambda_i)$  — относительная спектральная чувствительность фотоприемника;

$m$  — число спектральных интервалов, по которым проводят суммирование.

Значения  $E_e(\lambda_i)_n$ ;  $E_e(\lambda_i)$ ;  $S(\lambda_i)$  измеряют дополнительно.

Прилож. 2, 3. (Введены дополнительно, Изм. № 1).

Редактор *Т. П. Шашина*

Технический редактор *Л. В. Вейнберг*

Корректор *М. М. Герасименко*

---

Изменение № 2 ГОСТ 19834.2—74 Излучатели полупроводниковые. Методы измерения силы излучения и энергетической яркости

Утверждено и введено в действие Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 01.06.87 № 1783

Дата введения 01.10.87

Вводная часть. Первый, второй абзацы изложить в новой редакции: «Настоящий стандарт распространяется на полупроводниковые излучатели некогерентного излучения (далее — излучатели), в том числе бескорпусные, и устанавливает методы измерения силы излучения:

метод непосредственной оценки;

метод замещения;

методы измерения энергетической яркости: прямой и косвенный. Общие требования при измерении и требования безопасности — по ГОСТ 19834.0—75».

Раздел 1. Наименование изложить в новой редакции: «1. Метод непосредственной оценки».

*(Продолжение см. с. 420)*

---

---

(Продолжение изменения к ГОСТ 19834.2—74)

Пункт 1.2.1. Чертеж 1 и подрисуночная подпись. Заменить обозначение и слова:  $L$  на  $l$ , «до фотоприемника» на «до приемной площадки фотоприемника».

Пункт 1.2.3. Чертеж 2 и подрисуночная подпись. Заменить обозначение:  $L$  на  $l$ .

Пункт 1.2.4. Заменить обозначение:  $L$  на  $l$ .

Пункт 1.3.1. Заменить слово: «устанавливают» на «устанавливают прямой».

Пункт 1.3.2. Формула 2 и экспликация к формуле. Заменить обозначение:  $L$  на  $l$ .

Раздел 2. Наименование изложить в новой редакции: «2. Метод замещения».

Пункт 2.3.2. Заменить слово: «излучателем» на «проверяемым излучателем».

Пункт 2.3.3. Экспликация к формуле. Заменить слова: «до фотоприемника» на «до приемной площадки фотоприемника».

(ИУС № 9 1987 г.)

---