УДК 621.383.8.083.86 Группа Э29

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ СОЮЗА ССР

ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ЭЛЕКТРОННО-ОПТИЧЕСКИЕ

Метод измерения коэффициента преобразования

Image intensifier and image converter tubes. Method of measuring the conversion factor

ГОСТ 21815.2—86

Взамен ГОСТ 21815—76 в части п. 4.2

ОКП 63 4930

Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 26 сентября 1986 г. № 2906 срок действия установлен

с 01.01.88
до 01.01.93

Несоблюдение стандарта преследуется по закону

Настоящий стандарт устанавливает метод измерения коэффициента преобразования электронно-оптических преобразователей (ЭОП), предназначенных для применения в приборах видения.

Общие требования к проведению измерений и требования безопасности по ГОСТ 21815.0—86.

1. ПРИНЦИП ИЗМЕРЕНИЯ

1.1. Принцип измерения состоит в определении отношения светового потока, излучаемого экраном изделия к световому потоку, падающему на фотокатод.

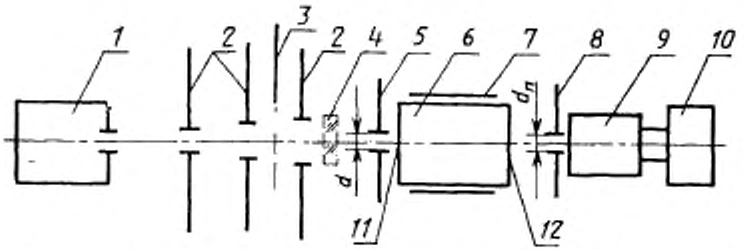
2. АППАРАТУРА

2.1. Для измерения коэффициента преобразования ЭОП следует применять измерительные приборы и вспомогательные устройства, входящие в установку, функциональная схема которой приведена на черт. 1 и 2.

2.2. При измерении коэффициента преобразования со светофильтром в схему черт. 1 вводят светофильтр, который устанавливают перед диафрагмой с калиброванным отверстием. Характеристики светофильтра указывают в стандартах или технических условиях на ЭОП конкретного типа.

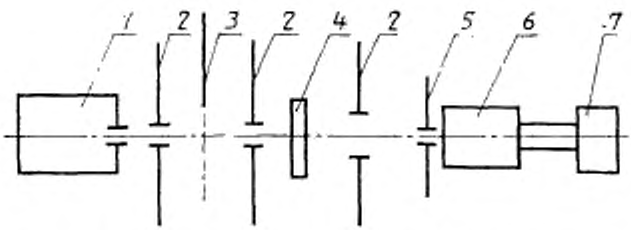
Издание официальное ★ Перепечатка воспрещена

gost.e-ecolog.ru



1—источник света; *2*—светозащитная диафрагма; *3*—заслонка; *4*—светофильтр; *5*—диафрагма с калиброванным отверстием; *6*—ЭОП; *7*—держатель ЭОП; *8*—диафрагма приемника излучения; *9*—приемник излучения; *10*—измерительный прибор; *11*—фотокатод; *12*—экран

Черт. 1



1—источник света; *2*—светозащитная диафрагма; *3*—заслонка; *4*—светофильтр; *5*—диафрагма приемника излучения; *6*—приемник излучения; *7*—измерительный прибор

Черт. 2

Максимальный разброс значения коэффициента пропускания указанного светофильтра по сравнению с коэффициентом пропускания образцового светофильтра не должен превышать 3 %.

3. ПОДГОТОВКА К ИЗМЕРЕНИЯМ

3.1. Испытуемый ЭОП устанавливают в держатель, соединяют с источником питания.

3.2. Устанавливают режим источника света, соответствующий источнику света с цветовой температурой 2860 К.

3.3. Расстояние L между телом накала лампы (при применении осветителя — изображением тела накала лампы или апертурным отверстием осветителя) и диафрагмой с калиброванным отверстием (см. черт. 1) устанавливают в соответствии с требованием к освещенности фотокатода, указанным в стандартах или технических условиях на ЭОП конкретного типа. Максимальное

значение погрешности измерения расстояния L не должно быть более 0,2 % измеряемого значения. При выборе расстояния L должны быть выполнены также условия соблюдения закона квадрата расстояния от точечного источника света и равномерности освещенности фотокатода ЭОП

$$\left(\frac{a_н}{L}\right)^2+\left(\frac{d}{L}\right)^2<5\cdot 10^{-3}, \qquad (1)$$

где $a_н$ — максимальный размер тела накала лампы, а при применении осветителя — изображения тела накала лампы или апертурного отверстия осветителя, м;

d — диаметр калиброванного отверстия в диафрагме, м.

3.4. На ЭОП подают напряжения, указанные в стандартах или технических условиях на ЭОП конкретного типа.

3.5. Расстояние l между экраном ЭОП и диафрагмой приемника излучения (см. черт. 1) должно удовлетворять условию

$$\left(\frac{d_э}{l}\right)^2+\left(\frac{d_п}{l}\right)^2\leqslant 1{,}5\cdot 10^{-2}, \qquad (2)$$

где $d_э$ — диаметр изображения диафрагмы на экране, светящегося при открытой заслонке, м;

$d_п$ — диаметр отверстия в диафрагме перед приемником излучения, м.

Для ЭОП со стекловолоконным выходом должно соблюдаться следующее условие

$$\frac{d_э+d_п}{l}\leqslant\frac{1}{3}. \qquad (3)$$

При этом обеспечивается регистрация светового потока от экрана в пределах угла расхождения $\pm 10°$, что соответствует максимальной силе света от участка экрана ($d_э$).

При измерении расстояния l необходимо использовать стержни-шаблоны или другие устройства, обеспечивающие измерение расстояния с максимальной погрешностью, не превышающей 0,5 % измеряемого значения.

Фототок приемника излучения при использовании микроамперметра следует регистрировать на участке шкалы микроамперметра 0,6—1,0, а при применении цифровых измерительных приборов не менее чем тремя значащими цифрами.

3.6. Расстояние L_0 между телом накала лампы (при применении осветителя — между изображением тела накала лампы или выходным апертурным отверстием осветителя) и диафрагмой приемника излучения (см. черт. 2) должно быть таким, чтобы фототок приемника при использовании микроамперметра регистрировался также на участке той же шкалы микроамперметра, что и фототок, регистрируемый при измерении по схеме черт. 1, а

при применении цифровых измерительных приборов не менее чем тремя значащими цифрами.

Кроме того, расстояние L_0 должно удовлетворять условию

$$\left(\frac{a_н}{L_0}\right)^2+\left(\frac{d_п}{L_0}\right)^2 \ll 4\cdot 10^{-2}, \qquad (4)$$

где $a_н$ — максимальный размер тела накала лампы, а при применении осветителя — изображения тела накала лампы или апертурного отверстия осветителя.

Максимальная погрешность измерения расстояния L_0 не должна быть более 0,2 % измеряемого значения.

3.7. В схемах, приведенных на черт. 1 и 2, следует использовать одни и те же элементы: источник света, приемник излучения и измерительный прибор.

4. ПРОВЕДЕНИЕ ИЗМЕРЕНИЙ

4.1. По схеме, приведенной на черт. 1, при введенной заслонке измеряют фототок приемника (фиксируют отсчет $n_т$).

4.2. Заслонку выводят из светового пучка, после чего измеряют фототок приемника (отсчет n').

4.3. По схеме, приведенной на черт. 2, при введенной заслонке определяют фототок приемника (фиксируют отсчет $n_{от}$).

4.4. Заслонку выводят из светового пучка, после чего измеряют фототок приемника (отсчет n_0).

4.5. Измерения по пп. 4.1—4.4 проводят при одном и том же пределе чувствительности измерительного прибора.

5. ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ

5.1. Коэффициент преобразования η вычисляют по формуле

$$\eta=\frac{4L^2l^2\tau_ф a_1 n}{L_0^2 d^2 n_0}, \qquad (5)$$

где L — расстояние между телом накала лампы и диафрагмой с калиброванным отверстием, м;

l — расстояние между экраном и диафрагмой приемника излучения, м.

Для ЭОП с экраном, нанесенным на внутреннюю поверхность выходного стекла, l в метрах вычисляют по формуле

$$l=l_1+\frac{\delta}{n_1}, \qquad (5а)$$

где l_1 — расстояние между наружной поверхностью выходного стекла и диафрагмой, м;

δ — толщина выходного стекла, м;

n_1 — показатель преломления выходного стекла.

Для ЭОП с экраном, нанесенным на прозрачную пленку и установленным на некотором расстоянии от внутренней поверхности выходного стекла, l в метрах вычисляют по формуле

$$l=l_1+\frac{\delta}{n_1}+\Delta l, \qquad (5б)$$

где Δl — расстояние между экраном и внутренней поверхностью выходного стекла, м;

$\tau_ф$ — коэффициент пропускания светофильтра;

a_1 — спектральный коэффициент;

n — разность отсчетов n' и $n_т$;

L_0 — расстояние между телом накала лампы и диафрагмой приемника излучения, м;

d — диаметр калиброванного отверстия диафрагмы, м;

n_0 — разность отсчетов n_0' и $n_{от}$ (при градуировке).

5.2. Суммарная относительная погрешность измерения коэффициента преобразования при соблюдении требований настоящего стандарта при доверительной вероятности $P=0{,}95$ не должна быть более значений, указанных в таблице

Вид ЭОП	Суммарная относительная погрешность при использовании приемника излучения типа ЯРМ, %	
	без светофильтра	со светофильтром
Однокамерные и герметизированные	8,0	9,0
Двухкамерные	10,0	11,0
Трехкамерные с $\eta \leqslant 2 \cdot 10^5$	14,0	15,0

Для ЭОП со встроенным высоковольтным умножителем напряжения (ВУН) и встроенным высоковольтным источником питания (ВИП) суммарную относительную погрешность (ε_η) вычисляют по формуле

$$\varepsilon_\eta \leqslant 2\sqrt{3{,}56^2+\sigma_U^2}, \qquad (6)$$

где σ_U — средняя квадратическая погрешность, зависящая от напряжения электропитания ЭОП.

5.3. Допускается измерять коэффициент преобразования на установках, в которых для ослабления светового потока используют ослабители с ненормируемыми характеристиками.

Методика градуировки этих установок приведена в рекомендуемом приложении.

ПРИЛОЖЕНИЕ
Рекомендуемое

МЕТОДИКА ГРАДУИРОВКИ РАБОЧИХ УСТАНОВОК

1. Отбирают не менее пяти контрольных изделий, многократно (не менее пяти раз) измеряют значения их коэффициентов преобразования на контрольной установке по методике настоящего стандарта. Результаты измерений для каждого изделия усредняют.

2. На рабочей установке для каждого контрольного изделия фиксируются значения отсчета n_i и градуировочного отсчета n_{0i}. Цикл измерений повторяют не менее пяти раз. Результаты измерений каждого изделия усредняют.

3. По усредненным значениям n_i и n_{0i} для каждого изделия определяют переходные коэффициенты (K_i)

$$K_i = \frac{\eta_{K_i} \cdot n_{0i}}{n_i}, \qquad (1)$$

где η_{K_i} — усредненное значение коэффициента преобразования, полученное на контрольной установке;

i — порядковый номер изделия.

4. Определяют усредненное значение переходного коэффициента (K)

$$K = \frac{1}{q} \sum_{i=1}^{i=q} K_i, \qquad (2)$$

где q — число контрольных изделий.

5. Относительную погрешность определения переходного коэффициента (ε_K) в процентах вычисляют по формуле

$$\varepsilon_K = \frac{2}{K} \sqrt{\frac{\Sigma (K - K_i)^2}{q(q-1)}} \cdot 100. \qquad (3)$$

Значение ε_K не должно превышать 2 %.

6. Относительную погрешность измерения коэффициента преобразования на рабочей установке (ε_η), градуированной по контрольной установке по данной методике, вычисляют по формуле

$$\varepsilon_\eta = \sqrt{\varepsilon^2_{\eta_K} + \varepsilon^2_K}, \qquad (4)$$

где ε_{η_K} — относительная погрешность измерения коэффициента преобразования на контрольной установке.

Поскольку погрешность, вносимая нестабильностью параметров контрольных изделий, пренебрежимо мала, она в расчете не учитывается.

Разбросы результатов измерений на контрольной и сличаемой установках принимают равными.

7. Результаты измерений сводят в таблицу.

Номер изделия	η_{K_i}	n_i	n_{0i}	K_i	η^{*}_{yi}	$\frac{\eta_{K_i} - \eta_{yi}}{\eta_{K_i}} \cdot 100\%$	Примечание

* η_{yi} — усредненное значение коэффициента преобразования, полученное на рабочей установке.

gost.e-ecolog.ru