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

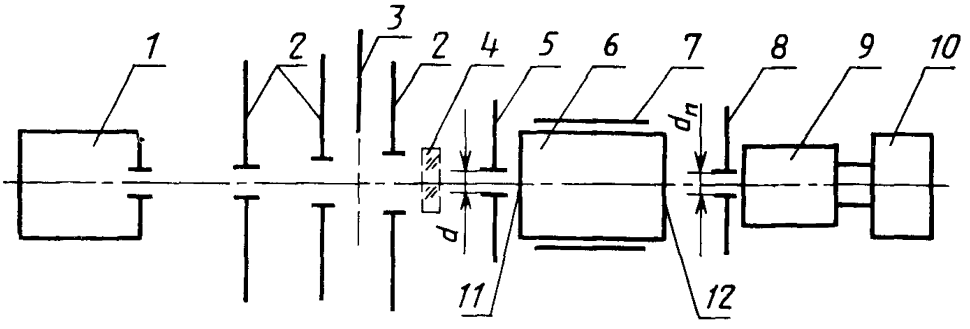
2.1. Для измерения коэффициента преобразования ЭОП следует применять измерительные приборы и вспомогательные устройства, входящие в установку, функциональная схема которой приведена на черт. 1 и 2.

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**

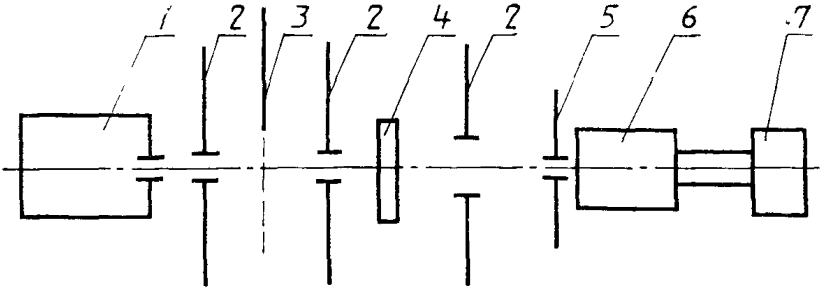
★

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 $\eta \leqslant 2 \cdot 10^6$	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)

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

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 изделии

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