



**ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ  
СОЮЗА ССР**

---

**СИСТЕМА СТАНДАРТОВ ЭРГОНОМИЧЕСКИХ ТРЕБОВАНИЙ  
И ЭРГОНОМИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ**

**ТРУБКИ ЭЛЕКТРОННО-ЛУЧЕВЫЕ  
ПРИЕМНЫЕ**

**ОБЩИЕ ЭРГОНОМИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ**

**ГОСТ 29.05.006—85**

**Издание официальное**

**ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР ПО СТАНДАРТАМ  
Москва**

Система стандартов эргономических требований  
и эргономического обеспечения

ТРУБКИ ЭЛЕКТРОННО-ЛУЧЕВЫЕ ПРИЕМНЫЕ

Общие эргономические требования

System of ergonomic requirements and ergonomic  
assurance standards Cathode-ray receiver tubes  
General ergonomic requirements

ГОСТ  
29.05.006—85

Взамен  
ГОСТ 23144—78

ОКСТУ 0029

Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 17 октября 1985 г. № 3344 срок действия установлен

с 01.01.87

до 01.01.92

Несоблюдение стандарта преследуется по закону

Настоящий стандарт распространяется на электронно-лучевые приемные индикаторные и осциллографические трубки с коротким и средним послесвечением (далее—трубки) и устанавливает общие эргономические требования, обеспечивающие надежность и комфортность восприятия отображаемой информации при заданных условиях наблюдения.

Стандарт обязателен при задании требований на разработку трубок, при применении и эксплуатации трубок в системах отображения информации (далее—СОИ).

Пояснения некоторых терминов, применяемых в стандарте, приведены в справочном приложении 1.

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Основными эргономическими требованиями, соблюдение которых обеспечивает эффективное применение трубки в СОИ, являются требования к эргономическим параметрам трубки и условиям ее применения.

К эргономическим параметрам трубки относятся:

- яркость свечения линии;
- коэффициент отражения экрана;
- разрешающая способность (ширина линии);
- собственный яркостный детальный контраст;

координаты цветности излучения экрана;  
критическая частота мельканий.

К условиям применения трубки относятся:  
внешняя освещенность;  
расстояние наблюдения.

1.2. Яркость свечения линии, собственный яркостной детальный контраст и коэффициент отражения экрана определяются уровнем внешней освещенности в плоскости экрана трубки, а сочетание значений этих параметров и координаты цветности излучения экрана трубки должны обеспечивать надежное восприятие информации при заданном числе уровней ее кодирования.

1.3. Разрешающая способность трубки должна обеспечивать качественное воспроизведение требуемого объема информации в заданных условиях применения.

1.4. В зависимости от значений внешней освещенности различают следующие уровни:

низкий уровень освещенности — св. 10 до 500 лк;

средний уровень освещенности — св. 500 до 10000 лк;

высокий уровень освещенности — св. 10000 лк.

При внешней освещенности свыше 30000 лк должны быть приняты меры для снижения уровня внешней освещенности в плоскости экрана трубки

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К ЭРГОНОМИЧЕСКИМ ПАРАМЕТРАМ ТРУБКИ

2.1. Яркость свечения линии экрана должна быть не менее 0,5 кд/м<sup>2</sup>. Для цветного изображения яркость свечения допускается устанавливать не менее 10 кд/м<sup>2</sup>.

Конкретное значение яркости свечения линии должны устанавливать с учетом условий применения трубки, перепадов яркости в поле зрения оператора, цветности изображения и его контраста.

2.2. Значения коэффициента отражения экрана трубки должны находиться в пределах:

0,4—0,8—при низком уровне освещенности;

0,1—0,8—при среднем » » ,

до 0,1 — при высоком » » .

Конкретное значение коэффициента отражения экрана трубки устанавливают таким, чтобы отношение яркости окружающего фона к яркости фона экрана трубки находилось в пределах от 0,1 до 1,0.

2.3. Собственный яркостной детальный контраст трубки должен быть не менее 6.

2.4. Значения координат цветности трубок должны устанавливать в технических условиях на трубки конкретных типов.

Т а б л и ц а 1

## Сочетания значений параметров трубок

| Внешняя освещенность, лк                                 | 50  |     | 100 |     | 300 |     | 1000 |     | 5000 |     | 10000 |     | 20000 |      | 30000 |      |
|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|------|-----|-------|-----|-------|------|-------|------|
| Коэффициент отражения экрана                             | 0,6 | 0,8 | 0,6 | 0,8 | 0,4 | 0,6 | 0,4  | 0,6 | 0,2  | 0,4 | 0,05  | 0,1 | 0,02  | 0,05 | 0,02  | 0,05 |
| Яркость свечения линии,<br>кд/м <sup>2</sup> , в цветах: |     |     |     |     |     |     |      |     |      |     |       |     |       |      |       |      |
| зеленый<br>$X \leq 0,30$ $Y > 0,58$                      | 10  | 15  | 20  | 25  | 30  | 45  | 55   | 80  | 135  | 270 | 70    | 135 | 55    | 135  | 80    | 200  |
| зеленовато-желтый<br>$X = 0,45$ $Y = 0,45$               | 15  | 20  | 30  | 35  | 35  | 52  | 60   | 90  | 150  | 300 | 75    | 150 | 60    | 150  | 90    | 225  |
| оранжевый<br>$X = 0,55$ $Y = 0,40$                       | 10  | 15  | 20  | 25  | 25  | 40  | 45   | 65  | 100  | 200 | 55    | 110 | 45    | 110  | 65    | 165  |
| красный<br>$X > 0,60$ $Y \leq 0,35$                      | 8   | 12  | 15  | 20  | 20  | 30  | 35   | 50  | 85   | 170 | 45    | 90  | 35    | 90   | 55    | 135  |
| синий<br>$X \leq 0,15$ $Y \leq 0,10$                     | 5   | 7   | 8   | 10  | 10  | 16  | 20   | 30  | 45   | 90  | 23    | 45  | 18    | 45   | 27    | 68   |
| белый<br>$X = 0,310$ $Y = 0,316$                         | 15  | 20  | 30  | 40  | 40  | 55  | 65   | 95  | 165  | 330 | 82    | 165 | 65    | 165  | 100   | 245  |

Примечание. Значения яркостей свечения линии приведены для условия равенства яркости окружающего фона и яркости фона экрана и при источнике внешней освещенности с цветовой температурой 6500°K ( $X = 0,310$ ;  $Y = 0,316$ ).

Для двухцветных трубок цветовая разность в системе МКО-61 должна быть не менее 0,12. Для трубок, использующих цветовое кодирование с числом цветов более 2, значение цветовой разности должно быть указано в технических условиях на трубки конкретных типов.

2.5. Сочетание значений яркости свечения линии, коэффициента отражения экрана, собственного яркостного детального контраста и координат цветности излучения экрана трубки при различных значениях внешней освещенности должны обеспечивать коэффициент обнаружения и распознавания визуальной информации по яркости и цвету  $K_o \geq 1,0$ , а условия эксплуатации должны обеспечивать значение коэффициента эффективного обнаружения и распознавания информации  $K_{o,э} \geq 0,6$ .

Метод определения коэффициента эффективного обнаружения и распознавания информации приведен в обязательном приложении 2.

Сочетание значений параметров трубок, предназначенных для применения в системах отображения информации с двумя градациями яркости, обеспечивающие коэффициент эффективного обнаружения и распознавания информации не менее 0,6, приведены в табл. 1.

Значение яркости свечения линии трубок, предназначенных для применения в системах отображения полутонной информации с числом градаций яркости  $N$ , должно превышать установленные в табл. 1 и рассчитанные значения по приложению 2 в  $\sqrt{N-1}$  раз.

2.6. Значение ширины линии трубок в зависимости от расстояния наблюдения устанавливать в пределах, указанных в табл. 2.

При использовании цветового кода ширину линии увеличивать в 1,2—1,5 раза.

Т а б л и ц а 2

| Расстояние наблюдения, мм | 250       | 500      | 1000    | 1500    |
|---------------------------|-----------|----------|---------|---------|
| Ширина линии, мм          | 0,15—0,25 | 0,30—0,5 | 0,6—1,0 | 0,8—1,5 |

2.7. Критическую частоту мельканий отображаемой информации при необходимости указывают в разделе «Справочные данные» технических условий на трубки конкретных типов.

2.8. Мощность дозы рентгеновского излучения в любой точке перед экраном трубки на расстоянии 10 см от поверхности экрана не должна превышать 100 мкР/ч.

**ПРИЛОЖЕНИЕ 1**  
*Справочное*

**ПОЯСНЕНИЯ ТЕРМИНОВ, ПРИМЕНЯЕМЫХ В СТАНДАРТЕ**

| Термин                                      | Пояснение   |
|---|---|
| 1. Угловой размер знака, символа            | Определение — по нормативно-технической документации  |
| 2. Критическая частота мельканий            | Минимальная частота кадров, обеспечивающая слитность изображения знака на экране трубки   |
| 3. Расстояние наблюдения                    | Расстояние между глазом оператора и экраном трубки, на котором воспроизводится информация   |
| 4. Собственный яркостной детальный контраст | Отношение разности яркости линии и яркости собственного фона трубки к яркости собственного фона                                   |
| 5. Ширина линии                             | Определение — по ГОСТ 17791—82  |
| 6. Послесвечение экрана трубки              | То же   |
| 7. Короткое послесвечение                   | Послесвечение, длительность которого составляет до $10^{-2}$ с включ.   |
| 8. Среднее послесвечение                    | Послесвечение, длительность которого от $10^{-2}$ до $10^{-1}$ с включ.   |
| 9. Коэффициент отражения экрана             | Безразмерная величина, определяемая отношением отраженного от экрана трубки светового потока к падающему на него световому потоку |

**ПРИЛОЖЕНИЕ 2**  
*Обязательное*

**МЕТОД**

**определения коэффициентов обнаружения и распознавания  
визуальной информации  $K_0$  и  $K_{0.э}$**

Определяют коэффициент обнаружения и распознавания визуальной информации  $K_0$  по формуле

$$K_0 = \sqrt{K_{0L}^2 + K_{0ц}^2},$$

где  $K_{0L}$  — коэффициент обнаружения и распознавания информации по яркости,  
 $K_{0ц}$  — коэффициент обнаружения и распознавания информации по цвету.

Коэффициенты обнаружения и распознавания информации по яркости и цвету определяют по формулам:

$$K_{oL} = \frac{1}{0,15} \lg \frac{L + L_{\phi.э}}{L_{\phi.э} + \frac{L}{1+K}} ;$$

$$K_{оц} = \frac{1}{0,027} \cdot \frac{\frac{L \cdot L_{\phi.э}}{V_c \cdot V_6} \cdot \frac{K}{1+K}}{\left( \frac{L}{V_c} + \frac{L_{\phi.э}}{V_6} \right) \left( \frac{L}{(1+K)V_c} + \frac{L_{\phi.э}}{V_6} \right)} \cdot [(U_c - U_6)^2 + (V_c - V_6)^2]^{1/2},$$

где  $L$  — яркость свечения линии, кд/м<sup>2</sup>;

$K$  — собственный яркостной детальный контраст;

$L_{\phi.э}$  — яркость фона экрана, кд/м<sup>2</sup>;

$U_c$  и  $V_c$  — координаты цветности сигнала в системе МКО-61.

$U_6$  и  $V_6$  — координаты цветности белого фона в системе МКО-61

Яркость фона экрана  $L_{\phi.э}$  определяют по формуле

$$L_{\phi.э} = \frac{\rho}{\pi} \cdot E,$$

где  $\rho$  — коэффициент отражения экрана;

$E$  — внешняя освещенность, лк.

Координаты цветности  $XU$  системы МКО-31 и координаты цветности  $U$ ,  $V$  системы МКО-61 определяют по формулам:

$$U = \frac{4x}{-2X + 12Y + 3} ;$$

$$V = \frac{6Y}{-2X + 12Y + 3} .$$

Если источником внешней засветки является солнечный свет (или соответствующее ему излучение), то координаты цветности белого приравнивают:

$$U_6 = 0,210; \quad V_6 = 0,315.$$

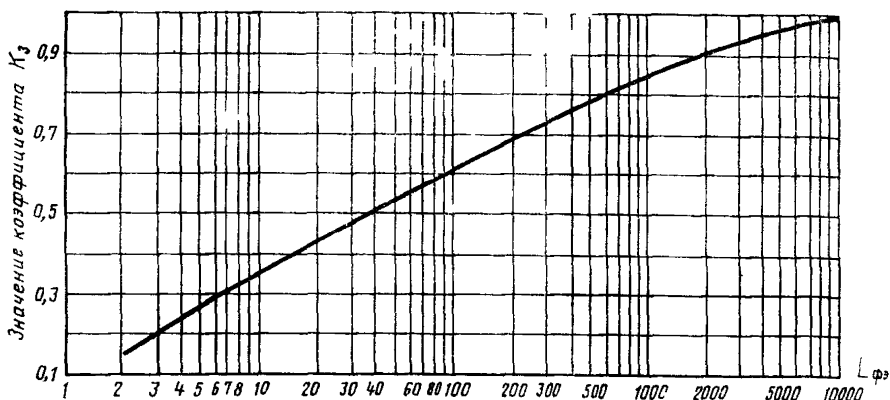
Эргономические требования к трубке считают выполненными, если  $K_o \geq 1,0$ .

Определяют коэффициент эффективного обнаружения и распознавания визуальной информации  $K_{о.э}$  по формуле

$$K_{о.э} = K_o \cdot K_3 \cdot K_a,$$

где  $K_3$  — коэффициент контрастной чувствительности глаза оператора, определяемый по графику черт. 1 с учетом яркости фона экрана  $L_{\phi.э}$  ;

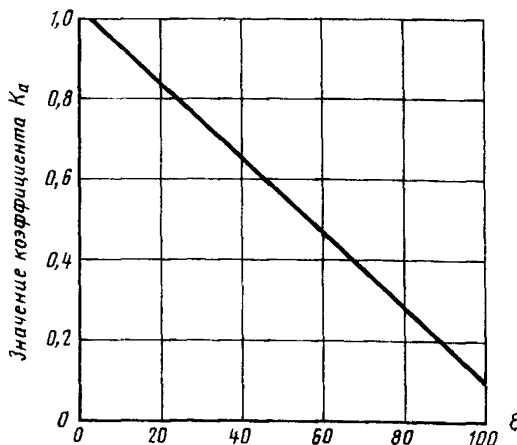
**Зависимость коэффициента контрастной чувствительности глаза оператора к контрасту  $K_3$  от яркости фона экрана**



Черт. 1

$K_a$  — коэффициент переходной адаптации, определяемый по графику черт 2 с учетом  $\varepsilon$  — отношения яркости окружающего фона за счет внешней освещенности  $L_{ф.о}$  к яркости фона экрана  $L_{ф.э}$   $\varepsilon = \frac{L_{ф.о}}{L_{ф.э}}$ .

**Зависимость коэффициента переходной адаптации  $K_a$  от отношения яркости окружающего фона к яркости фона экрана**



Черт. 2

Яркость фона экрана является суммой яркости собственного фона экрана и яркости фона экрана за счет внешней засветки

$$L_{\text{ф.э}} = \frac{L}{1+K} + \frac{\rho}{\pi} \cdot E.$$

Оптимальные условия наблюдения и распознавания визуальной информации и эргономические требования к трубке, эксплуатируемой в этих условиях наблюдения (при критерии  $K \geq 1,0$ ), считают выполненными, если  $K_{0,э} \geq 0,6$ .

Если  $K_{0,э} < 0,6$ , необходимо применять трубки с более высоким значением яркости свечения линии или обеспечить снижение уровня внешней засветки.

---

Редактор *А. Л. Владимиров*  
Технический редактор *Н. В. Белякова*  
Корректор *Л. А. Пономарева*

Сдано в наб. 19.11.85 Подп. в печ. 23.12.85 0,75 усл. п. л. 0,75 усл. кр.-отг. 0,52 уч.-изд. л.  
Тир. 12000 Цена 3 коп.

---

Ордена «Знак Почета» Издательство стандартов, 123840, Москва, ГСП,  
Новопресненский пер., 3.  
Калужская типография стандартов, ул. Московская, 256, Зак. 3300