



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 СТАНДАРТ СОЮЗА ССР

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 трубы с коротким и средним послесвечением (далее—трубы) 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 трубы и условиям ее применения.

К эргономическим параметрам трубы 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 трубы 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 трубы, а сочетание значений этих параметров и координаты цветности излучения экрана трубы должны обеспечивать надежное восприятие информации при заданном числе уровней ее кодирования.

1.3. Разрешающая способность трубы 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 выше 30000 лк должны быть приняты меры для снижения уровня внешней освещенности в плоскости экрана трубы.

2. ТРЕБОВАНИЯ К ЭРГОНОМИЧЕСКИМ ПАРАМЕТРАМ ТРУБКИ

2.1. Яркость свечения линии экрана должна быть не менее 0,5 кд/м². Для цветного изображения яркость свечения допускается устанавливать не менее 10 кд/м².

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

2.2. Значения коэффициента отражения экрана трубы 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 трубы устанавливают таким, чтобы отношение яркости окружающего фона к яркости фона экрана трубы находилось в пределах от 0,1 до 1,0.

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

2.4. Значения координат цветности трубок должны устанавливаться в технических условиях на трубы конкретных типов.

Т. А. ГЛУХИЙ

Соцетания значений параметров трубок

Приимечание. Значения яркостей светения лампы приведены для условия равенства яркости опоружающего фона и яркости экрана и при источнике внешней освещенности с цветовой температурой 6500°К ($X = 0,310$;
 $Y = 0,36$).

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 трубы конкретных типов.

2.5. Сочетание значений яркости свечения линии, коэффициента отражения экрана, собственного яркостного детального контраста и координат цветности излучения экрана трубы при различных значениях внешней освещенности должны обеспечивать коэффициент обнаружения и распознавания визуальной информации по яркости и цвету $K_o > 1,0$, а условия эксплуатации должны обеспечивать значение коэффициента эффективного обнаружения и распознавания информации $K_{o,2} \geq 0,6$.

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 полутоновой информации с числом градаций яркости N , должно превышать установленные в табл. 1 и рассчитанные значения по приложению 2 в $\sqrt{2}(N-1)$ 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.

Таблица 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 трубы конкретных типов.

2.8. Мощность дозы рентгеновского излучения в любой точке перед экраном трубы 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 сопоставимость изображения знака на экране трубыки
3. Расстояние наблюдения	Расстояние между глазом оператора и экраном трубыки, на котором воспроизводится информация
4. Собственный яркостной детальный контраст	Отношение разности яркости линии и яркости собственного фона трубыки к яркости собственного фона
5. Ширина линии	Определение — по ГОСТ 17791—82
6. Послесвечение экрана трубыки	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 трубыки светового потока к падающему на него световому потоку

ПРИЛОЖЕНИЕ 2
Обязательное

МЕТОД
определения коэффициентов обнаружения и распознавания
визуальной информации K_o и $K_{o,ц}$

Определяют коэффициент обнаружения и распознавания визуальной информации K_o по формуле

$$K_o = \sqrt{K_{o,L}^2 + K_{o,ц}^2},$$

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

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

$$K_{0L} = \frac{1}{0,15} \lg \frac{L + L_{\phi,3}}{\frac{L}{L_{\phi,3}} + \frac{1}{1+K}} ;$$

$$K_{04} = \frac{1}{0,027} \cdot \frac{\frac{L \cdot L_{\phi,3}}{V_c \cdot V_6} \cdot \frac{K}{1+K}}{\left(\frac{L}{V_c} + \frac{L_{\phi,3}}{V_6} \right) \left(\frac{L}{(1+K)V_c} + \frac{L_{\phi,3}}{V_6} \right)} \cdot \left[(U_c - U_6)^2 + (V_c - V_6)^2 \right]^{1/2} ;$$

где L — яркость свечения линии, кд/м²;

K — собственный яркостной детальный контраст;

$L_{\phi,3}$ — яркость фона экрана, кд/м²;

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 $L_{\phi,3}$ определяют по формуле

$$L_{\phi,3} = \frac{\rho}{\pi} \cdot E,$$

где ρ — 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:

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

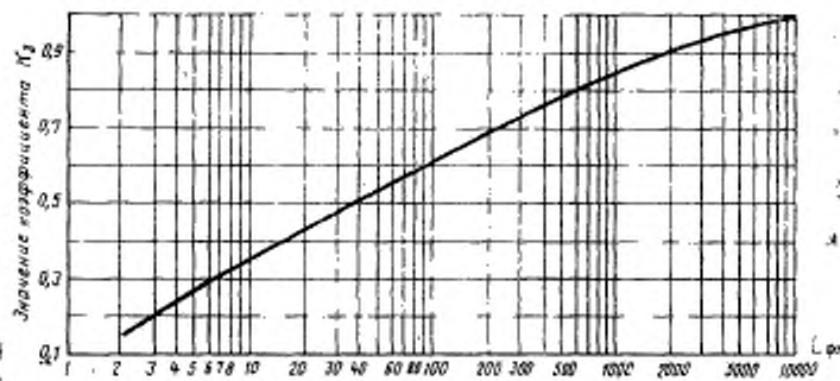
Эргономические требования к трубке считаются выполненными, если $K_{04} \geq 1,0$.

Определяют коэффициент эффективного обнаружения и распознавания визуальной информации $K_{0,3}$ по формуле

$$K_{0,3} = K_0 \cdot K_3 \cdot K_4,$$

где K_0 — коэффициент контрастной чувствительности глаза оператора, определяемый по графику черт. 1 с учетом яркости фона экрана $L_{\phi,3}$;

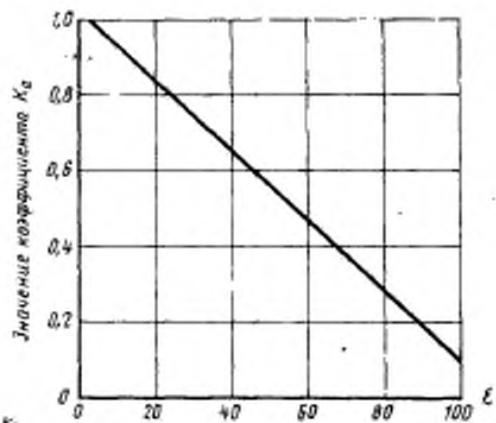
Зависимость коэффициента контрастной чувствительности глаза оператора к контрасту K_3 от яркости фона экрана



Черт. 1

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

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:

$$L_{\phi,9} = \frac{L}{1+K} + \frac{\varphi}{\pi} \cdot E.$$

Оптимальные условия наблюдения и распознавания визуальной информации и эргономические требования к трубке, эксплуатируемой в этих условиях наблюдения (при критерии $K \geq 1,0$), считаются выполненными, если $K_{0,9} > 0,6$.

Если $K_{0,9} < 0,6$, необходимо применять трубы с более высоким значением яркости свечения линий или обеспечить снижение уровня внешней засветки.

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

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

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