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

Цена 3 коп.

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР ПО СТАНДАРТАМ
Москва

gost.e-ecolog.ru

УДК 331.015.11:006.354 Группа Т58

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 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.

Издание официальное ★ Перепечатка воспрещена

© Издательство стандартов, 1986

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/м². Для цветного изображения яркость свечения допускается устанавливать не менее 10 кд/м².

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.

Таблица 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, кд/м², в цветах:																
зеленый $X \leqslant 0{,}30$ $Y \geqslant 0{,}58$	10	15	20	25	30	45	55	80	135	270	70	135	55	135	80	200
зеленовато-желтый $X = 0{,}45$ $Y = 0{,}45$	15	20	30	35	36	52	60	90	150	300	75	150	60	150	90	225
оранжевый $X = 0{,}55$ $Y = 0{,}40$	10	15	20	25	25	40	45	65	100	200	55	110	45	110	65	165
красный $X \geqslant 0{,}60$ $Y \leqslant 0{,}35$	8	12	15	20	20	30	35	50	85	170	45	90	35	90	55	135
синий $X \leqslant 0{,}15$ $Y \leqslant 0{,}10$	5	7	8	10	10	16	20	30	45	90	23	45	18	45	27	68
белый $X = 0{,}310$ $Y = 0{,}316$	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°К ($X = 0{,}310$; $Y = 0{,}316$).

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 $K_0 \geqslant 1{,}0$, а условия эксплуатации должны обеспечивать значение коэффициента эффективного обнаружения и распознавания информации $K_{0.э} \geqslant 0{,}6$.

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 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,

$K_{0.ц}$ — коэффициент обнаружения и распознавания информации по цвету.

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

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

$$K_{0ц}=\frac{1}{0{,}027}\cdot\frac{\frac{L\cdot L_{ф.э}}{V_c\cdot V_б}\cdot\frac{K}{1+K}}{\left(\frac{L}{V_c}+\frac{L_{ф.э}}{V_б}\right)\left(\frac{L}{(1+K)V_c}+\frac{L_{ф.э}}{V_б}\right)}\cdot\left[(U_c-U_б)^2+(V_c-V_б)^2\right]^{1/2},$$

где L — яркость свечения линии, кд/м²;

K — собственный яркостной детальный контраст;

$L_{ф.э}$ — яркость фона экрана, кд/м²;

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

$U_б$ и $V_б$ — координаты цветности белого фона в системе МКО-61.

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

$$L_{ф.э}=\frac{\rho}{\pi}\cdot E,$$

где ρ — коэффициент отражения экрана;

E — внешняя освещенность, лк

Координаты цветности XY 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:

$$U_б=0{,}210;\quad V_б=0{,}315.$$

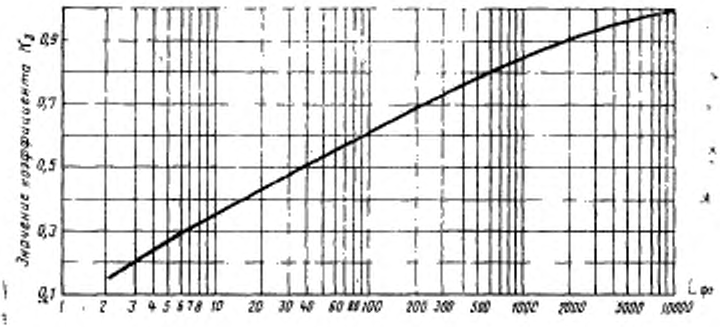
Эргономические требования к трубке считают выполненными, если $K_0\geqslant 1{,}0$.

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

$$K_{о.э}=K_0\cdot K_э\cdot K_а,$$

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

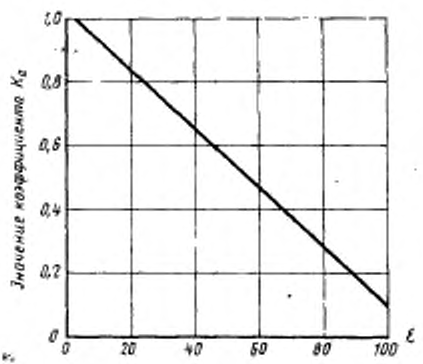
Зависимость коэффициента контрастной чувствительности глаза оператора к контрасту $K_э$ от яркости фона экрана



Черт. 1

$K_а$ — коэффициент переходной адаптации, определяемый по графику черт. 2 с учетом ε — 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 $K_а$ 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:

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

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

Если $K_{о.э}<0{,}6$, 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*

gost.e-ecolog.ru

Подп. в печ. 23.12.85 0,75 усл. п. л. 0,75 усл. кр.-отт. 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