МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СОВЕТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ
(МГС)
INTERSTATE COUNCIL FOR STANDARDIZATION, METROLOGY AND CERTIFICATION
(ISC)

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ГОСТ IEC 62341-6-1— 2016

ДИСПЛЕИ НА ОРГАНИЧЕСКИХ СВЕТОДИОДАХ (OLED)

Часть 6-1

Методы измерения оптических и электрооптических параметров

(IEC 62341-6-1:2009, IDT)

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2017

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

Цели, основные принципы и основной порядок проведения работ по межгосударственной стандартизации установлены ГОСТ 1.0—2015 «Межгосударственная система стандартизации. Основные положения» и ГОСТ 1.2—2015 «Межгосударственная система стандартизации. Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Правила разработки, принятия, обновления и отмены»

Сведения о стандарте

1 ПОДГОТОВЛЕН Автономной некоммерческой организацией «Научно-технический центр сертификации электрооборудования «ИСЭП» (АНО «НТЦСЭ «ИСЭП») на основе перевода на русский язык англоязычной версии стандарта, указанного в пункте 5

2 ВНЕСЕН Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии

3 ПРИНЯТ Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от 28 июня 2016 г. № 49)

За принятие проголосовали:

Краткое наименование страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Код страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Сокращенное наименование национального органа по стандартизации
Армения	AM	Минэкономики Республики Армения
Казахстан	KZ	Госстандарт Республики Казахстан
Киргизия	KG	Кыргызстандарт
Россия	RU	Росстандарт
Украина	UA	Минэкономразвития Украины

4 Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 3 марта 2017 г. № 100-ст межгосударственный стандарт ГОСТ IEC 62341-6-1—2016 введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 1 января 2018 г.

5 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту IEC 62341-6-1:2009 «Дисплеи на органических светодиодах (OLED). Часть 6-1. Методы измерения оптических и электрооптических параметров» («Organic light emitting diode (OLED) displays — Part 6-1: Measuring methods of optical and electro-optical parameters», IDT).

Международный стандарт IEC 62341-6-1 разработан Техническим комитетом 110 МЭК «Электронные дисплейные устройства» Международной электротехнической комиссией (IEC). Официальные экземпляры международного стандарта, на основе которого подготовлен настоящий межгосударственный стандарт, и международные стандарты, на которые даны ссылки имеются в Федеральном информационном фонде технических регламентов и стандартов.

При применении настоящего стандарта рекомендуется использовать вместо ссылочных международных стандартов соответствующие им межгосударственные стандарты, сведения о которых приведены в дополнительном приложении ДА

6 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

*Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном информационном указателе «Национальные стандарты», а текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (*gost.e-ecolog.ru

© Стандартинформ, 2017

В Российской Федерации настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

1 Область применения . . . 1
2 Нормативные ссылки . . . 1
3 Термины, определения и единицы измерений . . . 1
4 Состав измерительного оборудования . . . 1
5 Стандартные условия измерений . . . 2
5.1 Стандартные условия окружающей среды при измерениях . . . 2
5.2 Стандартные условия измерений в темном помещении . . . 2
5.3 Стандартные установочные режимы . . . 2
6 Методы измерений оптических параметров . . . 3
6.1 Яркость и ее равномерность . . . 3
6.2 Контраст изображения в темном помещении . . . 6
6.3 Цветность, однородность цвета, цветовая гамма и коррелированная цветовая температура поля белого . . . 7
7 Методы измерения потребляемой мощности . . . 10
7.1 Цель . . . 10
7.2 Условия измерений . . . 10
7.3 Метод измерений . . . 10
Приложение А (обязательное) Время отклика панелей дисплеев с пассивной матрицей . . . 13
Приложение В (обязательное) Эффективность яркости по току . . . 15
Приложение С (справочное) Усеченный конус для вуалирования яркого света . . . 17
Приложение D (справочное) Метод получения коррелированной цветовой температуры (ССТ) по координатам цветности . . . 18
Приложение ДА (справочное) Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов межгосударственным стандартам . . . 21
Библиография . . . 22

Введение

1) Международная электротехническая комиссия (МЭК) является всемирной организацией по стандартизации в области электротехники, в которую входят все национальные комитеты (национальные комитеты МЭК). Целью МЭК является развитие международного сотрудничества по всем вопросам стандартизации в области электрической и электронной аппаратуры. Для этого, кроме осуществления других видов деятельности, МЭК публикует международные стандарты, технические требования, технические отчеты, технические требования открытого доступа (ТТОД) и руководства. Их подготовка возлагается на технические комитеты. Любой национальный комитет МЭК, заинтересованный в данном вопросе, может участвовать в этой подготовительной работе. Международные, правительственные и неправительственные организации, сотрудничающие с МЭК, также принимают участие в подготовительной работе. МЭК тесно сотрудничает с Международной организацией по стандартизации (ИСО) на условиях, определенных в соглашении между этими двумя организациями.

2) Официальные решения или соглашения МЭК по техническим вопросам выражают, насколько это возможно, международное согласованное мнение по рассматриваемым вопросам, так как каждый технический комитет имеет представителей от всех заинтересованных национальных комитетов.

3) Выпускаемые документы имеют форму рекомендаций для международного использования и принимаются национальными комитетами в качестве таковых. Несмотря на все разумные усилия, гарантирующие точное техническое содержание документов, МЭК не несет ответственности за то, как используют эти публикации или за любую неверную их интерпретацию любым конечным пользователем.

4) В целях содействия международной унификации (единой системе) национальные комитеты МЭК обязуются при разработке национальных и региональных стандартов брать за основу международные стандарты МЭК, насколько это позволяют условия конкретной страны. Любое расхождение между стандартами МЭК и соответствующими национальными или региональными стандартами должно быть ясно обозначено в последних.

5) МЭК не предусматривает процедуры маркировки и не несет ответственности за любое оборудование, заявленное на соответствие одному из стандартов МЭК.

6) Все пользователи должны использовать самое последнее издание данного стандарта.

7) На МЭК или ее руководителей, служащих, должностных лиц или агентов, включая отдельных экспертов и членов технических комитетов и национальных комитетов МЭК, не должна возлагаться ответственность за какой-либо персональный ущерб, повреждение собственности или другое повреждение какого бы то ни было характера (непосредственное или косвенное) или за издержки (включая узаконенные сборы) и расходы, связанные с опубликованием, использованием данного стандарта МЭК или степенью его использования (это относится к любому другому стандарту МЭК).

8) Следует обратить внимание на нормативные ссылки, приведенные в данном стандарте. Для корректного применения данного стандарта необходимо использовать ссылочные публикации.

9) Необходимо обратить внимание на то, что некоторые элементы настоящего международного стандарта могут являться предметом патентного права. МЭК не несет ответственности за установление любого такого патентного права.

IEC 62341-6-1 подготовлен Техническим комитетом 110 МЭК «Электронные дисплейные устройства».

Текст настоящего стандарта основан на следующих документах:

Окончательный проект международного стандарта	Отчет о голосовании
110/170/FDIS	110/179/RVD

Полную информацию о голосовании по одобрению данного стандарта можно найти в вышеуказанном отчете о голосовании.

Настоящий стандарт разработан в соответствии с Директивами ИСО/МЭК, часть 2.

Перечень всех стандартов серии IEC 62341 под общим наименованием «Дисплеи на органических светодиодах (OLED)» можно найти на сайте МЭК.

Комитет принял решение, что содержание настоящего стандарта останется без изменений до конечной даты сохранения, указанной на сайте МЭК с адресом gost.e-ecolog.ru , в данных, касающихся конкретного стандарта. На это время стандарт будет:

- подтвержден заново;
- аннулирован;
- заменен пересмотренным изданием; или
- изменен.

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ДИСПЛЕИ НА ОРГАНИЧЕСКИХ СВЕТОДИОДАХ (OLED)

Часть 6-1

Методы измерения оптических и электрооптических параметров

Organic light emitting diode (OLED) displays. Part 6-1. Measuring methods of optical and electro-optical parameters

Дата введения — 2018—01—01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает стандартные условия измерений и методы измерений для определения оптических и электрооптических параметров модулей дисплеев на органических светодиодах (OLED) и, если требуется, дисплейных панелей OLED, в том числе:

a) яркость и равномерность яркости;

b) контраст изображения в темном помещении;

c) цветность, однородность цвета, цветовая гамма и коррелированная цветовая температура поля белого;

d) потребляемая мощность.

2 Нормативные ссылки

Для применения настоящего стандарта необходимы следующие ссылочные документы. Для датированных ссылок применяется только указанное издание ссылочного документа, для недатированных ссылок применяют последнее издание ссылочного документа (включая все его изменения).

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие международные стандарты:

IEC 62341-1-2, Organic light emitting diode (OLED) displays — Part 1-2: Terminology and letter symbols (Дисплеи на органических светодиодах (OLED). Часть 1-2. Терминология и буквенные обозначения)

CIE 15.2:1986, Colorimetry (second edition) [Колориметрия (второе издание)]

CIE S 014-1/E:2006, Colorimetry — Part 1: CIE Standard Colorimetric Observers (Колориметрия. Часть 1. Стандартные колориметрические наблюдатели)

3 Термины, определения и единицы измерений

В настоящем стандарте применены термины с соответствующими определениями и единицы измерений, установленные IEC 62341-1-2.

4 Состав измерительного оборудования

Структурные схемы и/или режимы работы измерительного оборудования должны соответствовать требованиям, установленным в соответствующих пунктах настоящего стандарта.

Издание официальное

5 Стандартные условия измерений

5.1 Стандартные условия окружающей среды при измерениях

Измерения проводят в стандартных условиях окружающей среды при температуре (25 ±3) °С, относительной влажности от 25 % до 85 % и давлении от 86 до 106 кПа. Если условия окружающей среды отличаются от стандартных, их следует указать в протоколе испытаний.

5.2 Стандартные условия измерений в темном помещении

Внешняя освещенность во всех точках экрана при выключенном OLED-дисплее должна быть менее 0,3 лк. При наличии более высокой естественной освещенности дисплея из результатов последующих измерений яркости дисплея следует вычесть яркость фона, измеренную при выключенном дисплее, при этом яркость фона должна быть указана в протоколе испытаний.

5.3 Стандартные установочные режимы

Стандартные установочные режимы приведены ниже. Любые отклонения от этих условий следует указать в протоколе испытаний.

5.3.1 Настройка модулей OLED-дисплеев

Яркость, контраст, коррелированная цветовая температура поля белого и другие соответствующие параметры должны быть установлены на номинальные значения, и должны быть точно указаны в технических требованиях к измерению. Для полноцветного дисплея цветность поля белого также следует отрегулировать так, чтобы она соответствовала установленным техническим требованиям к изделию. Если уровни параметров не установлены, должны быть применены максимальные уровни контраста и/или яркости и их следует указать в протоколе испытаний. При проведении всех измерений эти настройки должны оставаться постоянными, если не установлено иное. При проведении измерений следует удостовериться, что постоянными остаются не только настройки этих параметров, но и получаемые в результате измерений физические величины, что не всегда происходит автоматически, например, из-за эффектов нагревания.

5.3.2 Начальные условия измерений

Время прогревания определяют, как время с момента включения напряжения питания до момента, когда при повторных измерениях дисплея изменение яркости будет менее 2 % в минуту. Повторные измерения должны проводиться не раньше, чем через 15 мин после начала процедуры. Изменение яркости не должно превышать 5 % в течение всей процедуры измерений.

Измерения следует начинать после того как OLED-дисплеи и измерительные приборы перейдут в установившийся режим работы. Для получения стабильной люминесценции OLED-дисплеям необходимо обеспечить достаточное время прогревания.

5.3.3 Характеристики измерительного оборудования

5.3.3.1 Общие положения

При измерениях применяют измерительное оборудование, имеющее характеристики, приведенные ниже и обеспечивают следующие общие условия:

a) стандартная измерительная установка приведена на рисунке 1.

Устройством измерения света (LMD) может быть любой из следующих контрольно-измерительных приборов:

1) измеритель яркости (яркомер) со спектральной чувствительностью, аппроксимирующей функцию относительной спектральной световой эффективности для дневного (фотопического) зрения;

2) прибор для измерения цвета (колориметр) со спектральной чувствительностью в виде функций цветового согласования/уравнивания для стандартного колориметрического наблюдателя по CIE 1931 (установлен в CIE S 014-1);

3) спектрорадиометр с диапазоном длин волн от 380 до 780 нм;

4) фотометр изображения или колориметр со спектральной чувствительностью в виде функций цветового согласования/уравнивания для стандартного колориметрического наблюдателя по CIE 1931 (установлен в CIE S 014-1).

Должны быть обеспечены гарантии, что применяемые устройства соответствуют установленным требованиям;

b) устройство измерения света должно быть установлено на поверхности OLED-дисплея генерирующей изображение перпендикулярно измеряемой площади;

c) относительная неопределенность и относительная повторяемость/воспроизводимость всех измерительных устройств должны быть обеспечены посредством выполнения процедуры калибровки, рекомендованной поставщиком прибора;

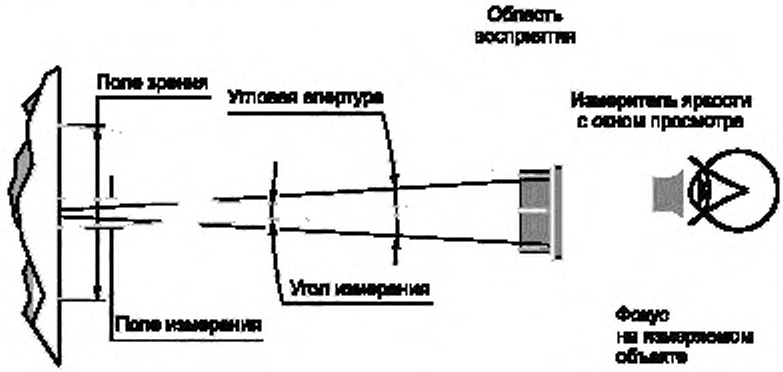


Рисунок 1 — Схема компоновки измерительной установки

d) линзы LMD должны быть сфокусированы на светоизлучающей поверхности дисплея, и продолжительность интегрирования LMD должна быть равна целому числу (не менее 10) в течение периода одного кадра. Если детектор синхронизирован с частотой кадров дисплея, продолжительность интегрирования может быть меньше.

5.3.3.2 Матричные дисплеи с большим количеством пикселей (не менее 320 × 240 пикселей)

Для матричных дисплеев с большим количеством пикселей применяют следующие условия:

a) при измерении матричных дисплеев поле измерения должно включать более 500 пикселей;

b) стандартное измерительное расстояние l_{xo} составляет 2,5V (при V не менее 20 см) или 50 см (при V менее 20 см), где V — высота активной площади дисплея или высота, или ширина экрана в зависимости от того, что меньше. Измерительное расстояние должно быть указано в протоколе испытаний;

c) угловая апертура должна быть меньше или равна 5°, а угол поля измерения должен быть не более 2°. Если указанный угол апертуры установить затруднительно, для обеспечения поля измерения с площадью более 500 пикселей можно регулировать измерительное расстояние и угол поля измерения;

d) дисплеи должны работать при их проектной частоте кадров. Если для управления панелью используют отдельное устройство формирования сигнала запуска, характеристики сигнала запуска должны быть указаны в протоколе испытаний.

5.3.3.3 Матричные дисплеи с небольшим количеством пикселей (менее 320 × 240 пикселей) и сегментированные дисплеи

Для матричных дисплеев с небольшим количеством пикселей применяют следующие условия:

a) дисплеи с небольшим количеством пикселей могут содержать менее 500 пикселей. Если количество пикселей в поле измерения менее 500, эти сведения должны быть указаны в протоколе испытаний. Угловая апертура должна быть меньше или равна 5°, а угол поля измерения должен быть не больше 2°;

b) для сегментированных дисплеев угловая апертура должна быть не более 5°, а угол поля измерения должен быть не более 2°. Все измерения следует проводить в центре сегмента, когда площадь измерения полностью вписывается в данный сегмент;

c) если условия измерения не соответствуют установленным требованиям и значение угла поля измерения более 2° или поле измерения включает менее 500 пикселей, измеренные значения этих параметров необходимо указать в протоколе испытаний.

6 Методы измерений оптических параметров

6.1 Яркость и ее равномерность

6.1.1 Цель

Настоящий метод используют для измерения полноэкранной яркости дисплея и равномерности яркости испытуемых модулей OLED-дисплеев.

6.1.2 Условия измерений

Обеспечивают следующие условия измерений.

a) аппаратура:

- устройство измерения света (LMD), способное измерять яркость;
- источник питания устройства формирования сигнала запуска;
- устройство формирования сигнала запуска;

b) условия измерений:

- стандартные измерительные условия окружающей среды;
- условия темной комнаты;
- стандартные установочные режимы.

6.1.3 Методы измерений

6.1.3.1 Максимальная полноэкранная яркость

При измерении полноэкранной яркости следует применять следующую процедуру:

a) обеспечить стандартные условия измерений для OLED-дисплея и LMD;

b) подготовить измерение в соответствии со схемой, представленной на рисунке 1;

c) для монохромного (одноцветного) дисплея подать сигнал, обеспечивающий излучение всего экрана при наивысшем уровне серого/уровне яркости. Для цветного дисплея следует подать сигнал, обеспечивающий полноэкранное излучение 100 %-ного уровня белого;

d) выбрать положение измерительной позиции в центре экрана;

e) проверить точность измерений, если измеряют яркость дисплеев с импульсным или принудительным запуском, высокая пиковая яркость таких дисплеев может привести к погрешностям из-за насыщения детектора. Точность таких измерений можно проверить при ослаблении света с помощью нейтрального светофильтра. Если изменение амплитуды сигнала детектора пропорционально коэффициенту пропускания (прозрачности) нейтрального светофильтра, то отсутствуют погрешности, вызванные насыщением детектора. Такой метод применяют для измерения максимальной усредненной по времени полноэкранной яркости;

f) для сегментированного дисплея следует измерить яркость внутри каждого отдельного цветового сегмента, расположенного наиболее близко к центру при максимальном уровне сигнала. Местоположение измеренного сегмента должно быть указано в протоколе испытаний.

6.1.3.2 Яркость 4 % -ного окна

Настоящий метод применяют для измерения максимальной усредненной по времени яркости небольшой зоны излучения в центре активной поверхности экрана дисплея. Яркость в центре 4 %-ного окна — это максимальная яркость окна.

При измерении яркости 4 %-ного окна следует применять следующую процедуру:

a) обеспечить стандартные условия измерений для OLED-дисплея и LMD;

b) подготовить измерение в соответствии со схемой, представленной на рисунке 1;

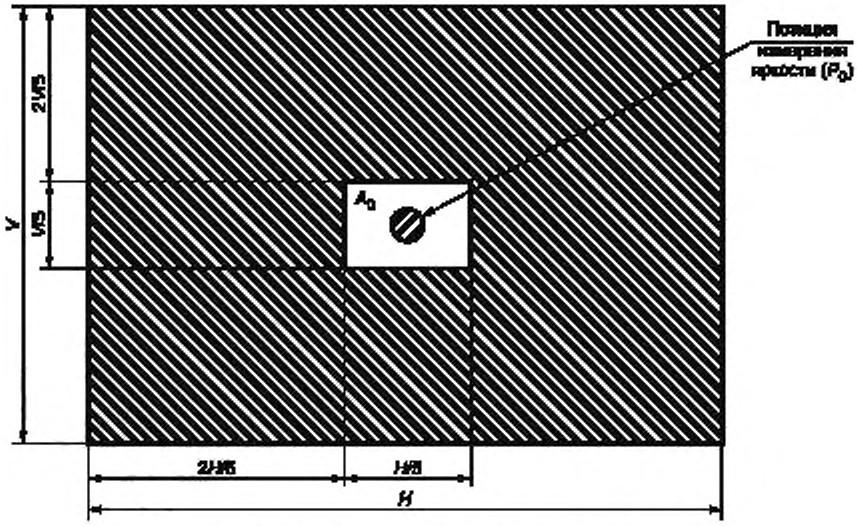
c) сформировать шаблон 4 % -ного окна белого на темном фоне в центре активной зоны экрана дисплея, как показано на рисунке 2. Соответствующие стороны 4 %-ного окна (100 %, белый экран) составляют 1/5 размеров активной зоны по вертикали и горизонтали;

d) для монохромного (одноцветного) дисплея подать сигнал при наивысшем уровне серого/уровне яркости. Для цветного дисплея подать 100 %-ный уровень сигнала белого;

e) измерить усредненную по времени яркость в центре активной поверхности (позиция P_0 на рисунке 3);

f) проверить точность измерений, если измеряют яркость дисплеев с импульсным запуском или с принудительным запуском, высокая пиковая яркость таких дисплеев может привести к погрешностям из-за насыщения детектора. Точность таких измерений можно проверить при ослаблении света с помощью нейтрального светофильтра;

g) при наличии воздействий яркостной нагрузки следует уменьшить площадь шаблона окна белого и измерить яркость в центре. Если измеренная яркость больше яркости 4 %-ного окна, следует продолжать уменьшать площадь излучения и измерять яркость, пока она не перестанет увеличиваться или площадь измерения не станет слишком маленькой (менее 500 пикселей). Максимальная яркость в окне — это стабильное значение максимальной яркости, которое получено при уменьшении площади излучения. Если стабильного значения максимальной яркости получить невозможно, то в качестве максимальной яркости в окне следует принять яркость, измеренную с шаблоном 4 %-ного окна белого.



Шаблон для измерения яркости 4 % окна

Рисунок 2 — Шаблон для измерения яркости

6.1.3.3 Дискретная неоднородность яркости

При определении неоднородности яркости применяют следующую процедуру:

a) подготовить измерение в соответствии со схемой, представленной на рисунке 1;

b) для монохромного (одноцветного) дисплея подать сигнал, обеспечивающий излучение всего экрана при наивысшем уровне серого/уровня яркости. Для цветного дисплея подать сигнал, обеспечивающий полноэкранное излучение 100 %-ного уровня белого;

c) измерение следует проводить в пяти или девяти точках. При измерении следует использовать точки от P_0 до P_4 при пяти точках измерений или от P_0 до P_8 при девяти точках измерений, см. рисунок 3.

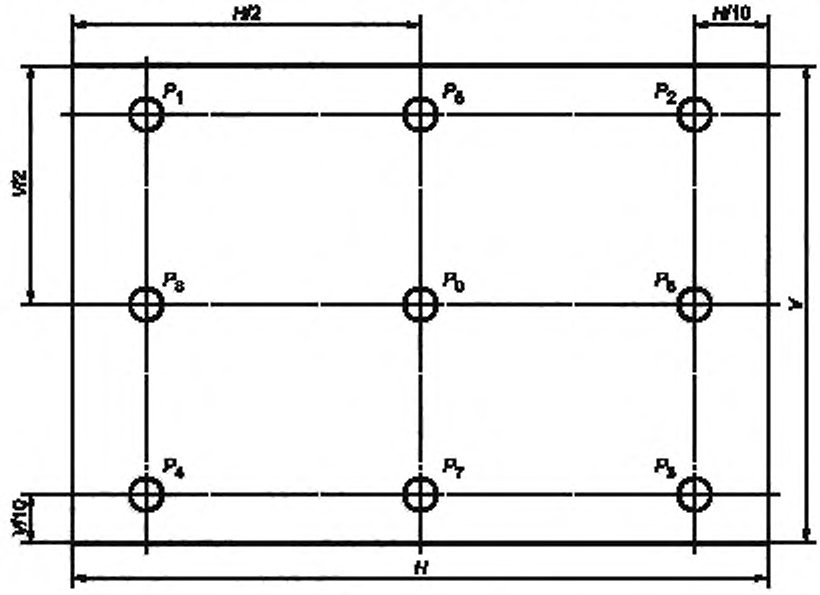


Рисунок 3 — Точки измерения

Среднюю яркость рассчитывают по формуле

$$L_{av} = \frac{1}{(n-1)} \sum_{i=0}^{n} L_i , \quad (1)$$

где $n = 4$ или 8;

L_i — измеренное значение яркости в точке P_i.

Отклонение яркости в точке P_i составляет: $\Delta L_i = L_i - L_{av}$.

Результат измерения следует зарегистрировать согласно таблице 1.

Неоднородность яркости дисплея характеризуется как максимальное значение величины $\Delta L_i / \Delta L_{av} \cdot 100$ %.

Таблица 1 — Пример измерения неоднородности яркости

Точка измерения	Яркость L_i, кд/м^2	Неоднородность яркости, $\Delta L_i / \Delta L_{av} \cdot 100$, %
P_0	210	+1,9
P_1	205	–0,5
P_2	208	+1,0
P_3	199	–3,4
P_4	195	–5,3
P_5	211	+2,4
P_6	215	+4,4
P_7	204	–1,0
P_8	207	+0,5
L_{max}: 215 кд/м^2; L_{min}: 195 кд/м^2, средняя яркость L_{av}: 206 кд/м^2.		

Следует указать тип сигнала запуска. В протоколе испытаний указывают количество использованных выбранных точек измерений, L_{max}, L_{min} и неоднородность яркости. Значение неоднородности яркости указывают протоколе испытаний в процентном выражении с точностью до трех значимых знаков.

6.2 Контраст изображения в темном помещении

6.2.1 Цель

Настоящий метод применяют для измерения контраста изображения в темном помещении (DRCR) испытуемого OLED-дисплея.

6.2.2 Условия измерений

Обеспечивают следующие условия измерений.

a) аппаратура:

- устройство измерения света (LMD), способное измерять яркость;
- источник питания устройства формирования сигнала запуска;
- устройство формирования сигнала запуска;

b) условия:

- стандартные измерительные условия окружающей среды;
- условия темной комнаты;
- стандартные установочные режимы.

6.2.3 Метод измерений

6.2.3.1 Метод измерения контраста полноэкранного изображения в темном помещении

При измерении контраста полноэкранного изображения в темном помещении применяют следующую процедуру:

a) измерить яркость полноэкранного белого:

- подать входной испытательный сигнал, обеспечивающий максимальную полноэкранную яркость на OLED-дисплее (100 %, белый экран) с помощью устройства формирования сигнала запуска;
- измерить яркость L_{DRfmax} в центре экрана.

b) измерить яркость полноэкранного черного:

- подать входной испытательный сигнал, обеспечивающий минимальную яркость на OLED-дисплее по всему экрану (0 %, черный экран) с помощью устройства формирования сигнала запуска;
- измерить яркость L_{DRfmin} в центре экрана;

c) определить контраст полноэкранного изображения в темном помещении:

- контраст полноэкранного изображения в темном помещении $DRCR_f$ рассчитать по формуле

$$DRCR_f = L_{DRfmax}/L_{DRfmin}. \quad (2)$$

6.2.3.2 Метод измерения контраста изображения 4 %-ного окна в темном помещении

При измерении контраста изображения 4 %-ного окна в темном помещении применяют следующую процедуру:

a) измерить яркость 4 %-ного окна:

- подать входной испытательный сигнал на модуль OLED-дисплея, генерирующий 4 %-ное окно белого (A_0) в центре на черном фоне. Соответствующие стороны 4 %-ного окна (100 %, белый экран) составляют 1/5 размеров активной поверхности по вертикали и горизонтали (см. рисунок 2);
- измерить яркость в центре 4 %-ного окна белого ($L_{BR0,04}$);

b) измерить минимальную яркость:

- подать входной испытательный сигнал, обеспечивающий минимальную полноэкранную яркость на OLED-дисплее (0 %, черный экран) с помощью устройства формирования сигнала запуска;
- измерить яркость L_{DRmin} в центре экрана;

c) определить контраст изображения в темном помещении:

- контраст изображения 4 %-ного окна в темном помещении $DRCR_w$ рассчитать по формуле

$$DRCR_w = L_{DR0,04}/L_{DRmin}. \quad (3)$$

6.3 Цветность, однородность цвета, цветовая гамма и коррелированная цветовая температура поля белого

6.3.1 Цель

Настоящий метод применяют для измерения координат цветности (x, y) CIE 1931 или координат цветности (u',v') равноконтрастного цветового пространства CIE 1976 UCS (Uniform Colour Space), цветовой гаммы, однородности цвета и коррелированной цветовой температуры (CCT) испытуемого OLED-дисплея.

6.3.2 Условия измерений

Обеспечивают следующие условия измерений:

a) аппаратура:
- устройство измерения света, способное измерять цветность и излучаемый свет;
- источник питания устройства формирования сигнала запуска;
- устройство формирования сигнала запуска;

b) условия:
- стандартные измерительные условия окружающей среды;
- условия темной комнаты;
- стандартные установочные режимы.

6.3.3 Метод измерений

6.3.3.1 Цветность в центре, цветовая гамма и пространственный размер цветовой гаммы

При измерении цветности в центре, цветовой гаммы и пространственного размера цветовой гаммы применяют следующую процедуру:

a) для сегментированных дисплеев измерить координаты цветности (x, y) CIE 1931 внутри каждого отдельно адресуемого цветного сегмента, расположенного вблизи центра дисплея при его максимальном уровне сигнала. Местоположения измеряемых сегментов следует указать в протоколе испытаний.

b) для монохромных (одноцветных) дисплеев:

- подать сигнал, обеспечивающий полноэкранное излучение при наивысшем уровне серого/уровне яркости;
- измерить координаты цветности (x, y) CIE 1931 в центре дисплея (P_0), как показано на рисунке 3;

c) для цветных дисплеев:

1) подать полноэкранный сигнал белого при 100 %-ном уровне серого;
2) измерить координаты цветности W (x, y) CIE 1931 в центре дисплея;
3) включить сигнал красного для обеспечения того, что модуль излучает исключительно красный свет;
4) измерить координаты цветности R (x, y) красного света в центре дисплея;

5) включить сигнал зеленого для обеспечения того, что модуль излучает исключительно зеленый свет;

6) измерить координаты цветности G (x, y) зеленого света в центре дисплея;

7) включить сигнал синего для обеспечения того, что модуль излучает исключительно синий свет;

8) измерить координаты цветности B (x, y) синего света в центре дисплея.

Для дисплеев с более чем тремя основными цветами, повторить измерения при каждом основном цвете;

9) цветовую гамму представляют треугольником (многоугольником для дисплеев с более чем тремя основными цветами) на графике цветности CIE 1931, сформированном цветными точками R (x, y), G (x, y), B (x, y) в качестве угловых точек. Пример результатов измерения представлен на рисунке 4.

Примечание — Допускается представлять цветовую гамму в координатах цветности (u', v') равноконтрастного цветового пространства CIE 1976, используя следующие преобразования из координат цветности (x, y) CIE 1931:

$$u' = \frac{4x}{3-2x+12y},$$

$$v' = \frac{9y}{3-2x+12y}. \quad (4)$$

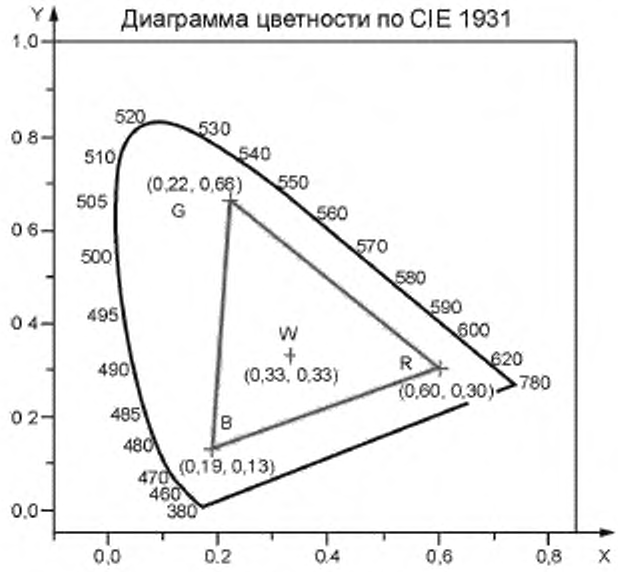


Рисунок 4 — Пример цветовой гаммы

10) пространственный размер цветовой гаммы определяют, как процент площади цветового пространства, входящего в цветовую гамму, относительно полной поверхности спектральных цветностей в равноконтрастном цветовом пространстве CIE 1976. Для дисплеев с тремя основными цветами расчет проводят по формуле

$$A = 256{,}1|(u'_R - u'_B)(v'_G - v'_B) - (u'_G - u'_B)(v_R - v'_B)|,$$

где нижние индексы R, G, B относятся к красному, зеленому и синему основному цвету соответственно. Например, пространственный размер цветовой гаммы для основных цветов стандарта NTSC 1953 при использовании координат цветности x, y для красного цвета (0,067; 0,33), зеленого цвета (0,21; 0,71) и синего цвета (0,14; 0,08) будет составлять 38 %.

Примечание — Для дисплеев с более чем тремя основными цветами цветность в центре и цветовая гамма измеряются в соответствии с теми же принципами, что и у полноцветных дисплеев с тремя основными цветами.

6.3.3.2 Дискретная неоднородность цвета

При измерении дискретной неоднородности цвета применяют следующую процедуру:

a) для монохромного (одноцветного) дисплея подать сигнал, обеспечивающий полноэкранное излучение при наивысшем уровне серого/уровне яркости. Для цветного дисплея подать сигнал, обеспечивающий полноэкранный 100 %-ный уровень сигнала белого;

b) для определения неоднородности цветности провести измерения координат цветности x_i, y_i в конкретных точках P_i (где i — находится в интервале от 0 до 4 или от 0 до 8) на дисплейной панели, как показано на рисунке 3. Следует использовать пять или девять точек измерения. При измерении следует использовать точки от P_0 до P_4 при пяти точках измерений или от P_0 до P_8 при девяти точках измерений;

c) для получения координат цветности u', v' равноконтрастного цветового пространства CIE 1976 UCS из координат цветности x, y CIE 1931 (оба установлены в CIE S 014-1) следует использовать формулу (4);

d) для определения цветовых различий между парой выбранных цветов следует использовать CIE 1976 координаты цветности u', v' для каждой позиции точки P_i и использовать следующее уравнение цветовых различий

$$\Delta u'v' = \sqrt{(u'_i - u'_j)^2 + (v'_i - v'_j)^2}, \quad (5)$$

где i, j — значения от 0 до 4 или от 0 до 8 и $i \neq j$.

Неоднородность цвета определяют как наибольшее дискретное цветовое различие $(\Delta u', v')_{max}$ между любыми двумя точками.

e) определить наибольшее цветовое различие.

Результат измерения следует зарегистрировать. Пример измерения по девяти точкам приведен в таблице 2. Наибольшее цветовое различие можно упрощенно определить за счет построения графика по девяти координатам (u',v'), а не из расчета всех пар (u',v'). Значение наибольшего цветового различия указывают с неопределенностью не более ±0,001.

Таблица 2 — Пример измерения неравномерности цветности

Точки измерений	Координаты цветности				Цветовое различие, $\Delta u'$,v' в точках измерений								
	x_i	y_i	u'_i	v'_i	P_0	P_1	P_2	P_3	P_4	P_5	P_6	P_7	P_8
P_0	0,311	0,325	0,198	0,466	0,000								
P_1	0,330	0,320	0,214	0,466	0,016	0,000							
P_2	0,307	0,323	0,196	0,464	0,003	0,018	0,000						
P_3	0,309	0,328	0,196	0,467	0,002	0,018	0,003	0,000					
P_4	0,310	0,326	0,197	0,466	0,001	0,017	0,002	0,001	0,000				
P_5	0,303	0,319	0,195	0,461	0,006	0,020	0,003	0,006	0,005	0,000			
P_6	0,311	0,324	0,199	0,465	0,001	0,015	0,003	0,004	0,002	0,006	0,000		
P_7	0,315	0,320	0,203	0,464	0,005	0,011	0,007	0,008	0,006	0,009	0,004	0,000	
P_8	0,314	0,327	0,199	0,467	0,001	0,015	0,004	0,003	0,002	0,007	0,002	0,005	0,000
Максимальное значение цветового различия $\Delta u', v'$ = 0,020.													

6.3.3.3 Коррелированная цветовая температура поля белого

Для измерений коррелированной цветовой температуры поля белого применяют следующую процедуру:

a) для получения коррелированной цветовой температуры (CCT) при конкретной температуре (точка на кривой Планка) определяют источник света, цветность которого наиболее близка к цвету абсолютно черного тела (излучателя Планка) при этой конкретной температуре (см. рисунок 5);

b) для монохромного (одноцветного) OLED-дисплея подать сигнал, обеспечивающий полноэкранное излучение при наивысшем уровне серого/уровня яркости. Для цветного дисплея подать сигнал, обеспечивающий полноэкранное излучение 100 %-ного уровня белого.

Если измерительный прибор не обеспечивает прямое измерение коррелированной температуры (ССТ), существуют некоторые методы получения ССТ из координат цветности (см. приложение D). Обычно значение ССТ справедливо только для белого цвета, а не отдельных основных цветов.

Определение значения цветовой температуры поля белого проводят в центре дисплея.

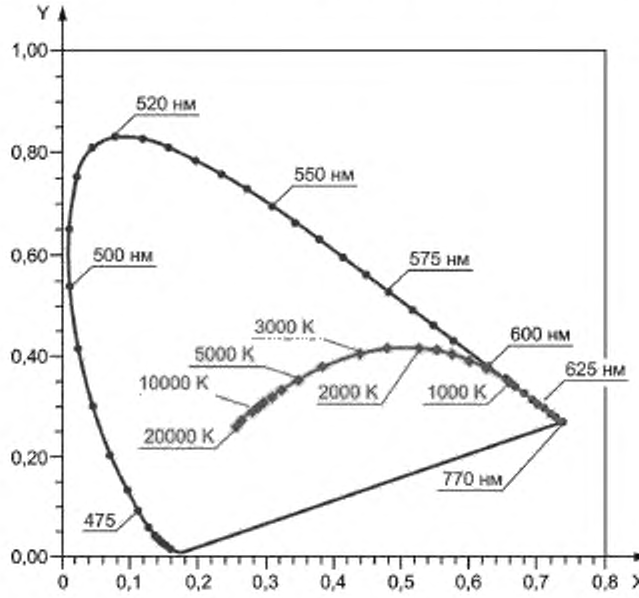


Рисунок 5 — Цвет источника абсолютно черного тела при различных температурах

7 Методы измерения потребляемой мощности

7.1 Цель

Настоящий метод применяют для измерения мощности потребляемой модулем OLED-дисплея в режиме полноэкранного белого.

7.2 Условия измерений

Обеспечивают следующие условия измерений:

a) аппаратура:
- устройство измерения света, способное измерять яркость;
- амперметр;
- вольтметр;
- источник питания постоянного тока;
- генератор сигналов изображения;

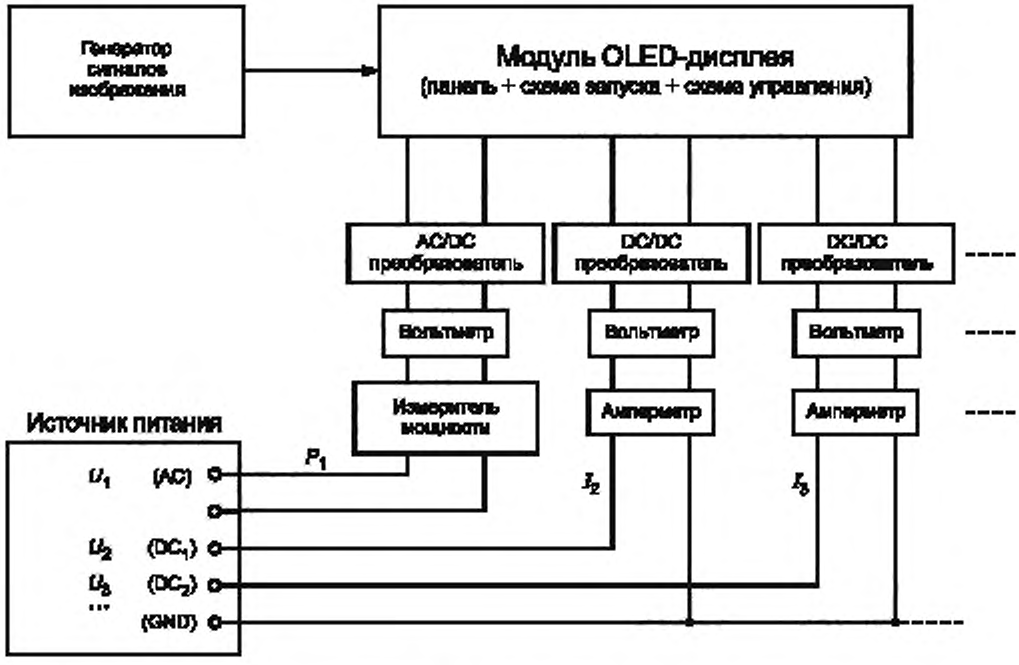
b) условия:
- стандартные измерительные условия окружающей среды;
- условия темной комнаты;
- стандартные установочные режимы.

7.3 Метод измерений

7.3.1 Измерение мощности потребляемой модулем OLED-дисплея

При измерении потребляемой мощности следует применять следующую процедуру:

a) произвести все электрические соединения, необходимые для работы модуля в стандартных условиях. Пример установки см. рисунок 6;



AC — переменный ток, DC — постоянный ток, GND — земля

Рисунок 6 — Пример установки для измерения потребляемой мощности

b) подать сигнал запуска полноэкранного белого на OLED-дисплей при 100 %-ном уровне серого и установить все источники питания на стандартное значение напряжения, указанное в технических требованиях. Однако при некоторых использованиях дисплеев (например, таких как видео- и неподвижный кадр) можно уменьшить полноэкранную яркость. Например, для телевизоров, дисплеев цифровых камер и дисплеев сотовых телефонов следует использовать полноэкранный серый при 15 %, 20 % и 30 % максимальной яркости 4 %-ного окна соответственно. Когда дисплеи используют при большом количестве контента на белом фоне, необходимо выбрать 60 % от максимального значения яркости полноэкранного белого. Яркость и значение уровня серого должны быть указаны в протоколе испытаний.

Примечание — Для телевизионных применений для имитации потребляемой мощности также допускается использовать видеоконтент, рекомендованный в IEC 62087, подраздел 11.6.

c) измерить яркость в центре дисплея в соответствии с рисунком 1;

d) зарегистрировать все соответствующие показания мощности, напряжения и тока всех контрольно-измерительных устройств, приведенных на рисунке 6. Пример регистрации данных приведен в таблице 3.

Таблица 3 — Пример полных сведений измерений потребляемой мощности модуля

Номер источника	Источник питания	Напряжение, В	Ток, мА	Электрическая мощность, мВт	Примечания
1	Источник питания переменного тока *AC*	U_1	—	P_1	
2	Источник питания постоянного тока DC_1	U_2	I_2	$P_2 = U_2 \cdot I_2$	

Окончание таблицы 3

Номер источника	Источник питания	Напряжение, В	Ток, мА	Электрическая мощность, мВт	Примечания
3	Источник питания постоянного тока DC_2	U_3	I_3	$P_3 = U_3 \cdot I_3$	
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	
Всего	Полная потребляемая мощность			$P_{Tot} = P_1 + P_2 + P_3$	При 100 %-ном уровне белого

е) полную потребляемую мощность модуля также можно измерить при других уровнях яркости и/или при равномерно распределенном тест-изображении, высвечивающем часть всего количества пикселей. Это может привести к существенно другим результатам, отличающимся от результатов указанного метода, в зависимости от эффективности дисплея относительно кривой яркости. В таком случае уровень яркости и значение доли пикселей необходимо указать в протоколе испытаний.

Примечание — В протоколе испытаний следует указать номинальную яркость и сигнал запуска.

Приложение А
(обязательное)

Время отклика панелей дисплеев с пассивной матрицей

А.1 Цель

Настоящий метод применяют для измерения времени отклика панелей дисплеев с пассивной матрицей.

А.2 Условия измерений

Обеспечивают следующие условия измерений:

a) аппаратура:

- устройство формирования сигнала запуска, способное обеспечить на выходе сигнал напряжения инвертируемого плоского поля (полноэкранный белый или черный);
- устройство измерения света, способное обеспечить линейный отклик на быстрые изменения яркости и преобразовать сигнал яркости в электрический сигнал. Время отклика и время выборки (шаг квантования по времени) устройства измерения света должно быть менее 1/10 времени отклика панели дисплея с пассивной матрицей.

Примечание — Для точной регистрации сигнала запуска необходимо иметь регистрирующее устройство с достаточно широкой частотной полосой.

b) условия:

- стандартные измерительные условия окружающей среды;
- условия темной комнаты;
- стандартные установочные режимы.

А.3 Метод измерений

Для измерения времени отклика применяют следующую процедуру:

a) подключить источник питания к панели и убедиться, что, когда панель находится в состоянии ВКЛ, может высветиться только определенная зона (например, 5 мм × 5 мм) в центре дисплейной панели;

b) перевести дисплей в устойчивое состояние ВЫКЛ, а затем изменить напряжение запуска, чтобы дисплей мгновенно перешел в состояние ВКЛ. Измерить и зарегистрировать кривые временной зависимости яркости и напряжения запуска дисплея с помощью регистрирующего устройства и получить время включения t_{on};

c) перевести дисплей в устойчивое состояние ВКЛ, а затем изменить напряжение запуска, чтобы дисплей мгновенно перешел в состояние ВЫКЛ. Измерить и зарегистрировать кривые временной зависимости яркости и напряжения запуска дисплея с помощью регистрирующего устройства и получить время выключения t_{off};

d) следует зарегистрировать высветленную площадь, значения времени отклика устройства измерения света, источник напряжения запуска, устройство регистрации сигнала и форму волны напряжения запуска;

e) пример зависимости между сигналом запуска и временем оптического отклика приведен на рисунке А.1.

Время отклика дисплейной панели включает время включения t_{on} и время выключения t_{off}. Время включения состоит из времени задержки включения t_d и времени подъема t_r, а время выключения — из времени задержки выключения t_d и времени спада t_f.

Время включения t_{on} определяют как интервал времени с момента, когда напряжение в состоянии ВЫКЛ в первый раз скачкообразно переходит в напряжение в состоянии ВКЛ (без

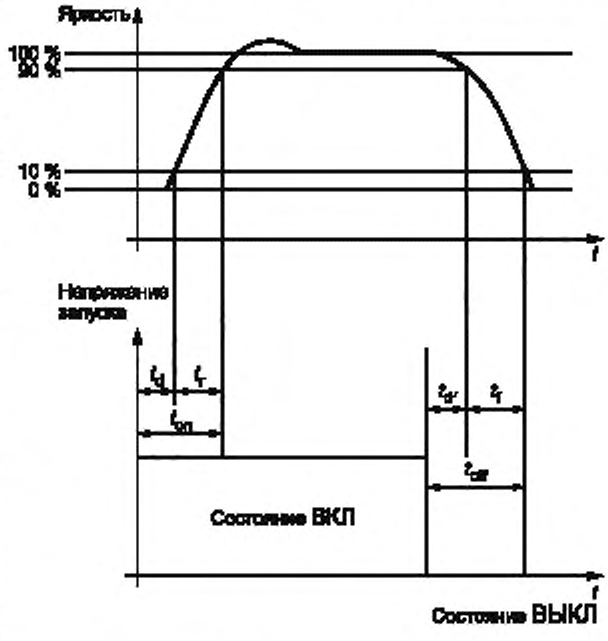


Рисунок А.1 — Зависимость между сигналом запуска и временем оптического отклика

учета времени перехода), до момента, когда вариационное значение яркости достигает 90 %-ного максимального вариационного значения. Время задержки включения t_d определяют как интервал времени с момента, когда напряжение в состоянии ВЫКЛ в первый раз скачкообразно переходит в напряжение в состоянии ВКЛ (без учета времени перехода), до момента, когда вариационное значение яркости достигает 10 %-ного максимального вариационного значения. И время подъема t_r определяют как интервал времени между 10 %-ным и 90 %-ным максимальными вариационными значениями (как показано на рисунке А.1).

Время выключения t_{off} определяют как интервал времени с момента, когда напряжение в состоянии ВКЛ в первый раз скачкообразно переходит в напряжение в состоянии ВЫКЛ (без учета времени перехода), до момента, когда вариационное значение яркости достигает 90 %-ного максимального вариационного значения. Время задержки выключения t_d определяют как интервал времени с момента, когда напряжение в состоянии ВКЛ в первый раз скачкообразно переходит в напряжение в состоянии ВЫКЛ (без учета времени перехода), до момента, когда вариационное значение яркости достигает 10 %-ного максимального вариационного значения. И время подъема t_f определяют как интервал времени между 90 %-ным и 10 %-ным максимальными вариационными значениями (как показано на рисунке А.1).

Приложение В
(обязательное)

Эффективность яркости по току

В.1 Цель

Настоящий метод применяют для измерения эффективности яркости панели матричного OLED-дисплея или эквивалента испытательных пикселей без электронного запуска по строкам и столбцам.

В.2 Условия измерений

Обеспечивают следующие условия измерений:

a) аппаратура:

- устройство измерения света, способное измерять яркость;
- вольтметр;
- источник питания постоянного тока;

b) условия.

- стандартные измерительные условия окружающей среды;
- условия темной комнаты;
- стандартные установочные режимы.

В.3 Метод измерений

При измерении эффективности яркости по току применяют следующую процедуру:

a) идентифицировать панель OLED-дисплея, на которой можно измерить полный ток излучающего диода, так как панель OLED-дисплея с подключенными драйверами для данного измерения не подходит. Для измерения может потребоваться закоротить все контакты в строках и столбцах. Для цветной панели следует закоротить субпиксели красного, зеленого и синего независимо друг от друга, если возможно. Для дисплеев с пассивной матрицей высокие пиковые токи могут мешать одновременному применению условий запуска пикселя на достаточной площади отображения. В этом случае следует использовать испытательные пиксели, структура которых наиболее точно соответствует пикселям, используемым в составе панели дисплея;

b) подать сигнал тока на закороченные контакты, что моделирует условия запуска пикселя при нормальной работе дисплея. Сигнал запуска для заданного цвета должен быть аналогичен току основного цвета, используемому для получения белого экрана модуля при 100 %-ном уровне серого/уровне яркости. Для дисплеев с пассивной матрицей импульсный ток с соответствующим коэффициентом заполнения будет возбуждать все субпиксели одного цвета одновременно. Если предполагается, что токовая нагрузка сильно влияет на результаты измерений, возбуждают меньшую площадь дисплея. Однако для обеспечения точного измерения яркости площадь излучения должна включать адекватное количество пикселей (больше 500 пикселей),

c) подать ток запуска 100 %-ного красного на красные субпиксели и измерить усредненный по времени ток I_D, используемый для возбуждения области воздействия (A). Область A должна включать излучающие субпиксели и окружающую их темную зону,

d) измерить яркость (L) красного излучения от излучающей площади модуля на OLED-дисплея в соответствии с рисунком А.1. Если площадь излучения достаточно большая, необходимо использовать среднюю яркость, измеренную по пяти или девяти точкам (см. процедуру измерения равномерности яркости);

e) подать ток запуска 100 %-ного зеленого на зеленые субпиксели и измерить усредненный по времени ток I_D, используемый для возбуждения область воздействия (A). Область A должна включать излучающие субпиксели и окружающую их темную зону;

f) измерить яркость (L) зеленого излучения от излучающей площади модуля на OLED-дисплее в соответствии с рисунком А.1;

g) подать ток запуска 100 %-ного синего на синие субпиксели и измерить усредненный по времени ток I_D, используемый для возбуждения зоны воздействия (A). Зона A должна включать излучающие субпиксели и окружающую их темную зону;

h) измерить яркость (L) синего излучения от излучающей площади модуля на OLED-дисплее в соответствии с рисунком А.1;

i) рассчитать эффективность яркости по току для каждого цвета по формуле

$$\eta_c = LA/I_D. \qquad (B.1)$$

Пример конфигурации оборудования при измерении эффективности яркости по току представлен на рисунке В.1.

Примечание — В протоколе испытания следует указать сигнал запуска, конфигурацию испытания и номинальную яркость.

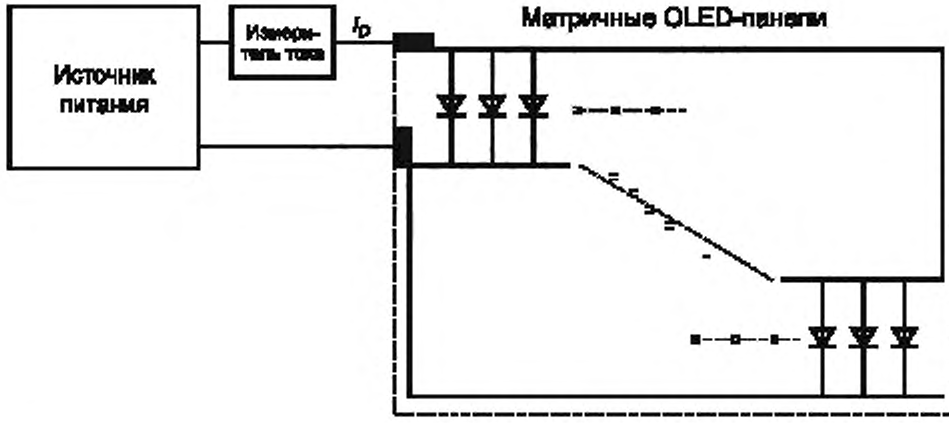


Рисунок В.1 — Пример конфигурации оборудования при измерении эффективности яркости по току

Приложение С
(справочное)

Усеченный конус для вуалирования яркого света

При проведении оптических измерений зон черного рассеянный свет от соседних ярких зон дисплея может вызвать существенные погрешности. Особенно это относится к измерению контраста. Существенно уменьшить рассеянный свет можно за счет использования усеченного конуса. Усеченный конус имеет угол при вершине 90°. Усеченный конус можно изготовить из черного винилового пластика толщиной 0,25 мм с двумя глянцевыми поверхностями, используя шаблон, приведенный на рисунке С.1.

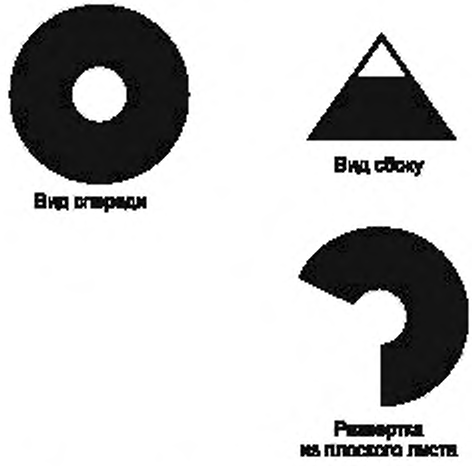


Рисунок С.1 — Шаблон усеченного конуса для вуалирования яркого света

Уравнения, устанавливающие взаимосвязь угла при вершине усеченного конуса с внутренним/внешним диаметрами, можно найти в VESA FPDM A101-1C, см. библиографию. Плоскую поверхность можно легко разрезать с использованием механического циркуля с острой кромкой для резки пластика. Следует расположить один конец циркуля в центре и вращать другой конец с резаком вокруг центра до тех пор, пока материал не отделится. Можно также отделить материал другим способом, сгибая и разгибая пластик вдоль надреза с небольшим усилием. Сначала необходимо вырезать внешний диаметр, иначе будет потерян опорный центр.

При проведении оптического измерения с использованием усеченного конуса узкий конец конуса располагают над рассматриваемой площадью измерения на дисплее так, чтобы не блокировать апертуру измерения измерительного инструмента.

Приложение D
(справочное)

Метод получения коррелированной цветовой температуры (CCT) по координатам цветности

Метод 1: использование приближенной формулы МакКами

Коррелированную цветовую температуру белого поля дисплея (T_{CCT}) можно рассчитать с помощью приближенной формулы МакКами (относительно формулы МакКами см. библиографию):

$$T_{CCT} = 437n^3 + 3601n^2 + 6863n + 5517, \quad (D.1)$$

где

$$n = (x - 0{,}3320)/(0{,}1858 - y), \quad (D.2)$$

где x, y — координаты цветности CIE 1931.

Данная аппроксимация дает точные значения между 2000 и 10000 К. Чтобы считать значение CCT справедливой, измеренный цвет источника должен быть относительно близок ($\Delta u'$, v' менее 0,01) к цвету кривой Планка (см. работу Робертсона и др. в библиографии).

Метод 2: использование приближенной формулы Хавьера Хермандес-Андерса

Коррелированную цветовую температуру белого поля дисплея (T_{CCT}) можно рассчитать с помощью приближенной формулы Хавьера Хермандес-Андерса (относительно формулы Хавьера Хермандес-Андерса см. библиографию):

$$T_{CCT} = A_0 + A_1\exp(-n / t_1) + A_2\exp(-n / t_2) + A_3\exp(-n / t_3), \quad (D.3)$$

где A_i, t_i — константы, приведенные в таблице D.1,

$$n = (x - x_e)/(y - y_e), \quad (D.4)$$

где x, y — координаты цветности по CEI 1931.

Данная аппроксимация дает точные значения между 3000 и $8 \cdot 10^5$ К.

Таблица D.1 — Значения x_e, y_e, A_i и t_i для уравнений (D.3) и (D.4)

Константы	Значения T_{CCT} в диапазонах, К	
	3000—50000	50000 — 8 10^5
x_e	0,3366	0,3356
y_e	0,1735	0,1691
A_0	–949,86315	36 284,48953
A_1	6 253,80338	0,00228
t_1	0,92159	0,07861
A_2	28,70599	$5{,}4535 \cdot 10^{-36}$
t_2	0,20039	0,01543
A_3	0,00004	—
t_3	0,07125	—
Примечание — В уравнении D.3 в более высокой области значений CCT существует только два экспоненциальных члена.		

Метод 3: графическое определение коррелированной цветовой температуры

Коррелированную цветовую температуру (CCT) можно рассчитать по графику цветности, представленному на рисунке D.1. При преобразовании координат цветности (x, y) CIE 1931 в координаты цветности (u, v) равноконтрастного цветового пространства CEI 1960 USC изотермические линии перпендикулярны кривым Планка на графике равноконтрастного цветового пространства CIE 1960 USC. Координаты цветности (u, v) соответствуют ближайшей точке на кривой Планка. Температуру абсолютно черного тела в этой точке рассчитывают как CCT измеряемого дисплея, как показано на рисунке D.2.

Первоначально рассчитывают распределение спектральной мощности (SPD) излучателя Планка с температурой в качестве входного параметра. Затем для расчета координат цветности при данном распределении SPD используют функции цветового соответствия CIE 1931 x^{-}, y^{-}, z^{-}. Цветность абсолютно черного тела CIE 1960 сравнивают с цветностью поля белого измеряемого дисплея. Разность цветности CIE 1960 $\Delta(u, v)$ между абсолютно черным телом и измеряемым дисплеем рассчитывают по аналогии с уравнением (4), где $u = u'$, а $v = 2v'/3$. Для определения минимальной разности $\Delta(u, v)$ между измеренным дисплеем и излучателем Планка модифицируют температуру (и цветность) излучателя Планка. При определении минимальной разности $\Delta(u, v)$ рекомендуют начать с температуры Планка ниже температуры дисплея со значением u, v и давать приращения температуры Планка выше этого значения. Такой расчет с приращением можно закончить при минимальном заранее спрогнозированном изменении в $\Delta(u, v)$.

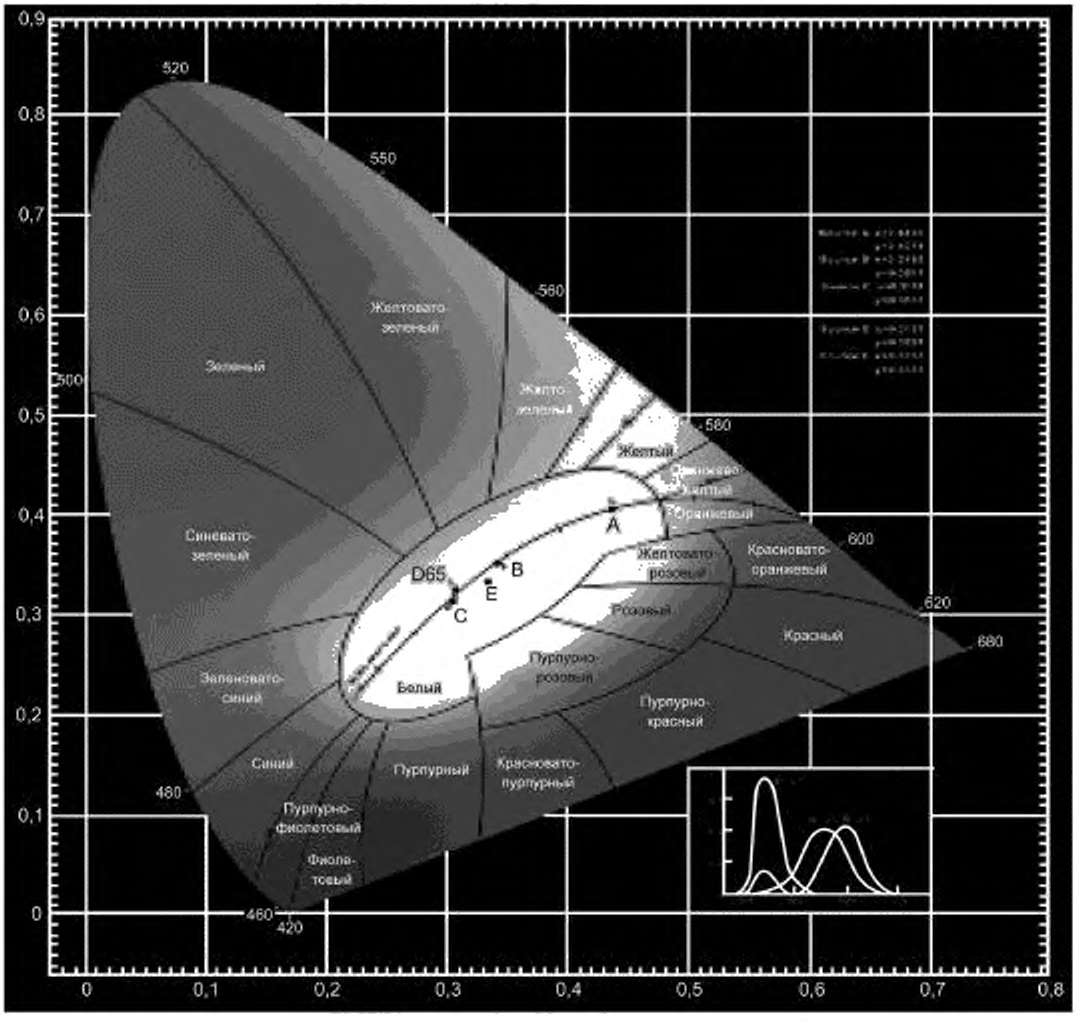


Рисунок D.1 — График цветности XYZ CIE 1931

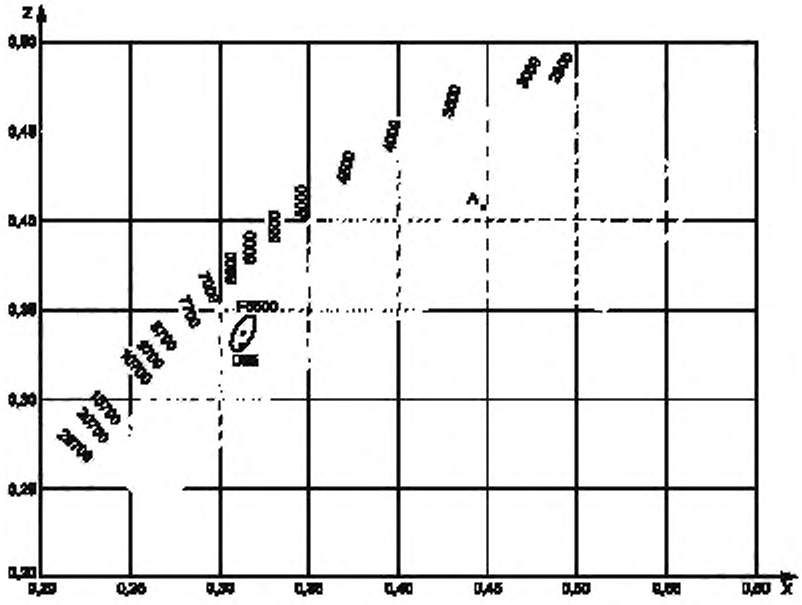


Рисунок D.2 — Кривая абсолютно черного тела (кривая Планка) и изотермические линии согласно CIE 1931 XYZ

Приложение ДА
(справочное)

Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов межгосударственным стандартам

Таблица ДА.1

Обозначение ссылочного международного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование соответствующего межгосударственного стандарта
IEC 62341-1-2	IDT	ГОСТ IEC 62341-1-2-2016 «Дисплеи на органических светодиодах (OLED). Часть 1-2. Терминология и буквенные обозначения»
CIE 15.2:1986	—	*
CIE S 014-1/E:2006	—	*

* Соответствующий межгосударственный стандарт отсутствует. До его утверждения рекомендуется использовать перевод на русский язык данного международного стандарта.

Примечание — В настоящей таблице использовано следующее условное обозначение степени соответствия стандарта:

- IDT — идентичный стандарт.

Библиография

IEC 60068-1	Environmental testing — Part 1. General and guidance (Испытания на воздействие окружающей среды. Часть 1. Общие положения и рекомендации)
IEC 61747-6	Liquid crystal and solid-state display devices — Part 6: Measuring methods — Optical (Жидкокристаллические и твердотельные дисплейные устройства. Часть 6. Методы измерения. Оптические)
IEC 61988-2-1	Plasma display panels — Part 2-1: Measuring methods — Optical (Панели дисплейные плазменные. Часть 2-1. Методы измерений. Оптические)
IEC 62087	Methods of measurement for the power consumption of audio, video and related equipment (Методы измерений потребления энергии аудио-, видео- и связанным с ней оборудованием)
IEC 62341-1-1	Organic light emitting diode (OLED) displays — Part 1-1: Generic specification (Дисплеи на органических светодиодах (OLED). Часть 1-1. Общие технические требования)
VESA:2001-6	Flat Panel Display Measurements (FPDM2) — Version 2.0 [Измерения плоскопанельных дисплеев (FPDM2). Версия 2.0]
JEITA ED-2810: 2005	Measuring methods for Organic EL display modules (Методы измерений модулей органических электролюминесцентных (EL) дисплеев)
CIE Pub. No.84:1989	The measurement of luminous flux (Измерение светового потока)
McCamy C.S.	Correlated color temperature as an explicit function of chromaticity coordinates, Color Research and Application, Vol.17, Issue 2 (1992), pp.142—144 (Коррелированная цветовая температура как точная функция координат цветности, изучение и применение цвета, том 17, вып. 2 (1992), стр. 142—144) Примечание — В томе 18, вып. 2 (1993), на стр.150 допущена опечатка
A.Robertson A.R.	Computation of correlated color temperature and distribution temperature, Journal of the Optical Society of America, Vol. 58, Issue 11 (1968), pp. 1528—1535 (Расчет коррелированной цветовой температуры и температуры распределения, журнал Американского общества оптиков, том 58, вып.11 (1968), стр. 1528—1535)
Javier Hernandez-Andres, Raymond L. Lee and Javier Romero	Calculating correlated color temperatures across the entire gamut of daylight and skylight chromaticities. Applied Optics, Vol. 38, Issue 27, September (1999), pp.5703—5709 (Расчет коррелированной цветовой температуры во всем диапазоне цветности при дневном освещении и с верхним светом. Прикладная оптика, том 38, вып. 27, сентябрь (1999), стр. 5703—5709)

УДК 621.377:006.354 МКС 31.120 IDT

Ключевые слова: дисплеи на органических светодиодах (OLED), измерения, коррелированная цветовая температура, матричные, однородность цвета, оптические, пиксель, потребляемая мощность, равномерность яркости, степень контрастности, темное помещение, цветность, цветовая гамма, электрооптические, яркость

Редактор *Е.С. Романенко*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *Е.Д. Дульнева*
Компьютерная верстка *А.Н. Золотаревой*

Сдано в набор 06.03.2017. Подписано в печать 23.04.2017. Формат 60×84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 3,26. Уч.-изд. л. 2,95. Тираж 27 экз. Зак. 529.
Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Издано и отпечатано во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 123995 Москва, Гранатный пер., 4.

gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru