
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ
СТАНДАРТ
РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р

МЭК 62679-3-2–

Проект, первая редакция

ДИСПЛЕИ НА ОСНОВЕ ЭЛЕКТРОННОЙ БУМАГИ

Часть 3-2

Методы измерений. Электрооптические

(IEC 62679-3-2:2013, IDT)

Настоящий проект стандарта не подлежит применению до его утверждения

Москва
Стандартинформ
201

Предисловие

1 ПОДГОТОВЛЕН Автономной некоммерческой организацией «Научно-технический центр сертификации электрооборудования» «ИСЭП» (АНО «НТЦСЭ «ИСЭП») на основе собственного перевода на русский язык англоязычной версии стандарта, указанного в пункте 4.

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 452 «Безопасность аудио-, видео-, электронной аппаратуры, оборудования информационных технологий и телекоммуникационного оборудования»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от

4 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту МЭК 62679-3-2:2013 «Дисплеи на основе электронной бумаги. Часть 3-2. Методы измерений. Электрооптические» (IEC 62679-3-2:2013 «Electronic paper displays –Part 3-2: Measuring method – Electro-optical», IDT).

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

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

ГОСТ Р МЭК 62679-3-2–

Проект, первая редакция

Правила применения настоящего стандарта установлены в ГОСТ Р 1.0–2012 (раздел 8). Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в годовом (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок – в ежемесячно издаваемом информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра(замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске ежемесячного информационного указателя «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 (www.gost.ru)

© Стандартиформ, 201

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.....
2	Сокращения.....
3	Обзор.....
3.1	Общие положения
3.2	Измерительное оборудование
3.3	Стандартные позиции поля измерения
3.4	Исходный сигнал отраженного света.....
3.5	Стандартные рабочие условия DUT.....
3.6	Электрические характеристики – Электрическая энергия перезаписи.....
3.7	Длительность послеизображения.....
3.8	Электрическая мощность для сохранения/поддержания контрастности изображения.....
3.9	Электрическая энергия для поддержания контрастности изображения в течение определенного периода времени.....
Приложение	(справочное) Сведения о соответствии ссылочных ДА международных стандартов национальным стандартам Российской Федерации (и действующими в этом качестве межгосударственным стандартам).....
	Библиография

Введение

1) Международная электротехническая комиссия (МЭК) является международной организацией по стандартизации, объединяющей все национальные электротехнические комитеты (национальные комитеты МЭК). Задача МЭК — продвижение международного сотрудничества во всех вопросах, касающихся стандартизации в области электротехники и электроники. Результатом этой работы и в дополнение к другой деятельности МЭК является издание международных стандартов, технических требований, технических отчетов, публично доступных технических требований (PAS) и руководств (в дальнейшем именуемых «публикации МЭК»). Их подготовка поручена Техническим комитетам. Любой национальный комитет МЭК, заинтересованный в объекте рассмотрения, с которым имеет дело, может участвовать в предварительной работе. Международные, правительственные и неправительственные организации, сотрудничающие с МЭК, также принимают участие в этой подготовке. МЭК близко сотрудничает с Международной организацией по стандартизации (ИСО) в соответствии с условиями, определенными соглашением между этими двумя организациями.

2) В формальных решениях или соглашениях МЭК выражено положительное решение технических вопросов, практически консенсус на международном уровне в соответствующих областях, так как в составе каждого Технического комитета есть представители от национальных комитетов МЭК.

3) Публикации МЭК принимаются национальными комитетами МЭК в качестве рекомендаций. Приложены максимальные усилия для того, чтобы гарантировать правильность технического содержания публикаций МЭК, однако МЭК не может отвечать за порядок их использования или за неверное толкование конечным пользователем.

ГОСТ Р МЭК 62679-3-2–

Проект, первая редакция

4) В целях содействия международной гармонизации, национальные комитеты МЭК обязуются применять публикации МЭК в их национальных и региональных публикациях с максимальной степенью приближения к исходным. Любые расхождения между любой публикацией МЭК и соответствующей национальной или региональной публикацией должно быть четко обозначено в последней.

5) МЭК не устанавливает процедуры маркировки знаком одобрения и не берет на себя ответственность за любое оборудование, о котором заявляют, что оно соответствует публикации МЭК.

6) Все пользователи должны быть уверены, что они используют последнее издание этой публикации.

7) МЭК или его директора, служащие или агенты, включая отдельных экспертов и членов его Технических комитетов и национальных комитетов МЭК, не несут никакой ответственности за причиненные телесные повреждения, материальный ущерб или другое повреждение любой природы вообще, как прямое так и косвенное, или за затраты (включая юридические сборы) и расходы, проистекающие из использования публикации МЭК, или ее разделов, или любой другой публикации МЭК.

8) Следует обратить внимание на нормативные ссылки, указанные в настоящем стандарте. Использование ссылочных международных стандартов является обязательным для правильного применения настоящего стандарта.

9) Следует обратить внимание на то, что имеется вероятность того, что некоторые из элементов настоящего несут ответственности за идентификацию любых таких патентных прав.

IEC 62679-3-2 подготовлен техническим комитетом 110 МЭК «Электронные дисплейные устройства».

Текст настоящего стандарта основан на следующих документах:

Окончательный проект международного стандарта(FDIS)	Отчет о голосовании
110/475/FDIS	110/502/RVD

Полную информацию о голосовании по одобрению настоящего стандарта можно найти в отчете о голосовании, указанном в приведенной выше таблице.

Настоящая публикация разработана в соответствии с Директивами ИСО/МЭК, часть 2.

Перечень всех частей стандартов серии IEC 62679 под общим наименованием «Дисплеи на основе электронной бумаги» могут быть найдены на сайте МЭК.

Комитет принял решение, что содержание настоящего стандарта останется без изменений до конечной даты сохранения, указанной на сайте МЭК с адресом <http://webstore.iec.ch>, в данных, касающихся конкретного стандарта. На это время стандарт будет

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

ГОСТ Р МЭК 62679-3-2–

Проект, первая редакция

дополнительные функции мультимедийного домашнего шлюза, что
позволяет автоматически устанавливать сетевые соединения
(подключения).

ДИСПЛЕИ НА ОСНОВЕ ЭЛЕКТРОННОЙ БУМАГИ

Часть 3-2

Методы измерений. Электрооптические

Electronic paper displays. Part 3-2. Measuring method. Electro-optical

Дата введения – – –

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на модули дисплеев на основе электронной бумаги использующих сегментные пассивные или активные матричные, или монохромные или цветные дисплеи.

Настоящий стандарт устанавливает технические требования к таким устройствам соответствующие общепринятым параметрам в целях обеспечения практического и единообразного описания их характеристик.

Настоящий стандарт разработан в целях определения и составления перечня параметров, зависящих от процедуры, и установление конкретных методов испытаний и условий, которые необходимо использовать для единообразного определения параметров в цифровом виде.

2 Сокращения

DUT – испытываемое устройство;

LMD – прибор для измерения света;

PWM – широтно-импульсная модуляция.

3 Обзор

3.1 Общие положения

Предполагается, что в будущем стандарте МЭК 62679-3-1 для оценки электрооптической характеристики модулей дисплеев на основе электронной бумаги будет приведен соответствующий метод освещения и оптический метод измерения.

Если модуль дисплея на основе электронной бумаги работает вместе с внешней панелью с сенсорными клавишами/сенсорной панелью или внешним устройством фронтального освещения, удалите их при измерении. Если удалить эти элементы невозможно, это необходимо указать. Однако указывать о наличии защитного экрана не требуется.

Предполагается, что все измерения выполняются персоналом, имеющим квалификацию в проведении современных радиометрических и электрических измерений, поскольку целью данного стандарта не является представление подробного описания работы в области

экспериментальной электрической и оптической физики. К тому же необходимо иметь гарантию, что все оборудование калибровано соответствующим способом, который известен квалифицированному персоналу, и что сохраняются данные о калибровке и **ослеживаемость**.

Предполагается, что все измерения выполняются при стандартных рабочих условиях, которые имеются у конечного пользователя готовой продукции, если не указано иное. Сюда входят сигналы запуска (форма волны) панели и/или модуля дисплея на основе электронной бумаги.

П р и м е ч а н и е – Модуль дисплея на основе электронной бумаги состоит из панели дисплея на основе электронной бумаги (электрооптический материал, задняя пластина и схема запуска) и логической схемы (см. рисунок 4).

3.2 Измерительное оборудование

Измеритель яркости: устройства для измерения яркости могут быть реализованы с помощью:

- спектрорадиометра с цифровой коррекцией $V(\lambda)$
- фотометра с адаптацией фильтра к $V(\lambda)$,

где $V(\lambda)$ – фотопический отклик, определяемый идеальным наблюдателем CIE 1931 в CIE/ISO 10527:1991.

Колориметр: устройства для измерения цвета могут быть реализованы с помощью:

- спектрорадиометра с цифровой оценкой (спектрофотометра)

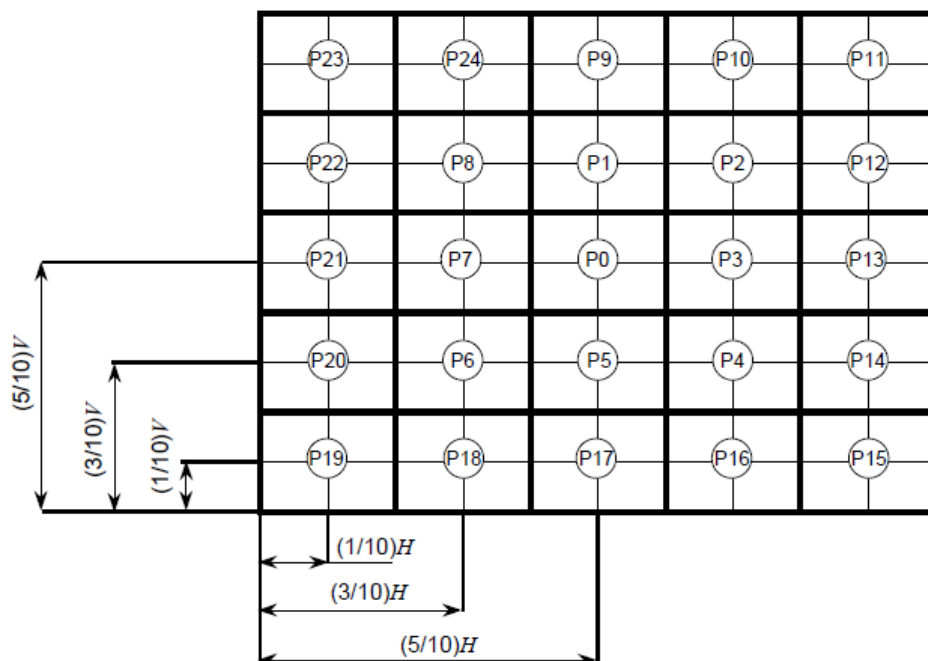
ГОСТ Р МЭК 62679-3-2–

Проект, первая редакция

- фильтра-колориметра.

3.3 Стандартные позиции поля измерения

3.3.1 Матричные дисплеи



Примечание – Стандартными позициями измерения являются центры всех прямоугольников от P0 до P24. Высота и ширина каждого прямоугольника составляют 20% высоты и ширины активной площади дисплея соответственно.

Рисунок 1 – Позиции измерения активной площади дисплея

Измерения яркости, спектрального распределения и/или трех основных цветов можно выполнять в нескольких указанных позициях на поверхности DUT. С этой целью лицевую панель дисплея делят на двадцать пять идентичных воображаемых прямоугольников (см. рисунок 1). Измерения проводят в центре каждого прямоугольника, если не указано

иное. Необходимо позаботиться, чтобы пятна измерения на дисплее не перекрывались. Позиционирование пятна измерения в предписанные позиции на осях x и y должно быть в пределах 7% от H и V соответственно (где H и V означают длину активной площади дисплея по оси x и y соответственно).

При сканировании позиции пятна измерения по поверхности DUT полярные углы должны оставаться фиксированными.

Любое отклонение от указанных выше стандартных позиций необходимо внести в технические условия на конкретную продукцию.

3.3.2 Сегментные дисплеи

Стандартные измерительные позиции у таких дисплеев аналогичны тем, что предписаны указанным выше матричным дисплеям. Тем не менее, при стандартных дисплеях все измерения должны выполняться в центре сегмента, а выбранный сегмент должен быть как можно ближе к центру назначенного прямоугольника. Таким образом, если необходимо выполнить измерение в позиции P_i ($i = 0 \div 24$), для позиционирования детектора следует использовать геометрический центр сегмента самого близкого к центру прямоугольника P_i .

Любое отклонение от указанных выше стандартных позиций необходимо внести в технические условия на конкретную продукцию.

ГОСТ Р МЭК 62679-3-2–

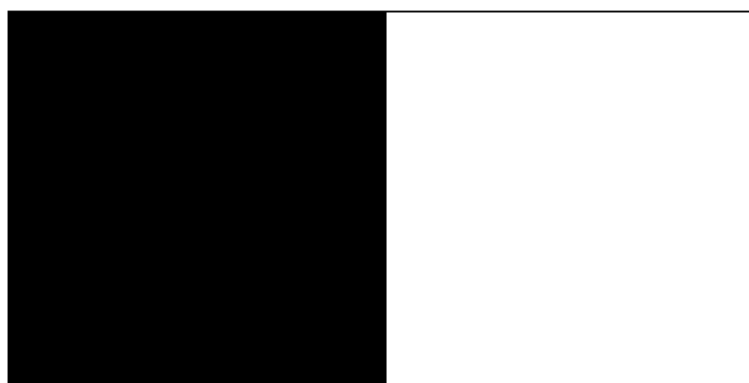
Проект, первая редакция

3.4 Исходный сигнал отраженного света

Метод измерения:

Пошлите испытательную таблицу HL (см. рисунок 2) с коэффициентом покрытия 50% на модуль дисплея на основе электронной бумаги с помощью генератора испытательной таблицы и схемы запуска. Остановите запуск данного модуля дисплея на основе электронной бумаги (не посылайте ни какую-либо команду, ни данные). Выберите одно нужное физическое условие освещения и метод измерения. Измерьте по пять точек в каждой из обеих зон (см. рисунок 3) оптического сигнала с высокой и низкой степенью отражения. Для получения исходного отражения Ref_{max} и Ref_{min} рассчитайте среднее значение по этим пяти точкам. Рассчитайте исходную контрастность CR_i по Ref_{max} и Ref_{min} .

$$CR_i = Ref_{min}/Ref_{max}$$



«Черная» зона должна иметь оптический сигнал с наименьшим отражением, а «белая» зона – с наибольшим.

Рисунок 2 – Испытательная таблица HL

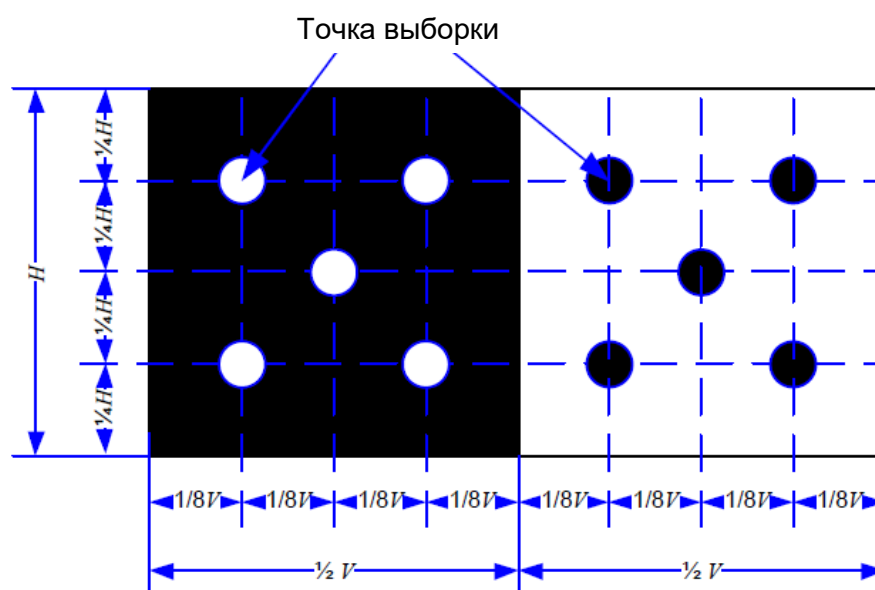


Рисунок 3 – Точки выборки

3.5 Стандартные рабочие условия DUT

3.5.1 Общие положения

В зависимости от физических свойств некоторых типов модулей дисплеев на основе электронной бумаги оптические свойства этих модулей меняются с изменением направления наблюдения (т.е. направления обзора). Поэтому необходимо понимать, что для определения некоторых указанных ниже параметров необходимо должным образом контролировать (механически) и устанавливать направление обзора. Стандартное направление обзора должно быть значением по умолчанию, а LMD необходимо устанавливать перпендикулярно к поверхности DUT, если не указано иное. При наличии

ГОСТ Р МЭК 62679-3-2–

Проект, первая редакция

зависимости от направления обзора необходимо следовать процедуре, указанной в МЭК 62679-3-1.

Все источники света, используемые для освещения DUT во время измерения, должны давать постоянное освещение и иметь постоянный спектр, по крайней мере, за время измерений, которые при оценке взаимосвязаны (например, яркое и темное состояние дисплея при оценке контрастности). Яркость или освещение установки, используемой для освещения DUT, должна быть постоянной в пределах $\pm 1\%$ и не должна иметь кратковременных флюктуаций (например, ряби, PWM и т.п.). Измерения должны начинаться после того как DUT, источник освещения и измерительные приборы перейдут в устойчивое состояние. Необходимо проверять корректность и постоянство температуры DUT.

Испытуемый модуль должен быть физически готов к испытанию. Для стабильной работы во время указанного периода, который будет **менее одного часа**, модуль должен иметь термостатический контроль. Если период контроля менее одного часа, необходимо проверять стабильность температуры. Испытание необходимо проводить при номинальных условиях сигнала запуска (напряжение, ток, форма волны). Любое отклонение от стандартных рабочих условий устройства необходимо внести в технические условия на конкретную продукцию.

3.5.2 **Время отклика**

3.5.2.1. Цель

Настоящий метод используют для определения времени, необходимого для изменения оптического сигнала от высокого уровня отражения до низкого (от света к темноте) или от низкого уровня отражения до высокого (от темноты к свету) за счет подачи напряжения запуска.

Условно отклик модуля дисплея на основе электронной бумаги на увеличение напряжения запуска называют «подъемом», а ослабление, наступающее после уменьшения напряжения запуска – «спадом». Если в случае дисплеев с сегментным разрешением и низким разрешением это определение справедливо впрямую, то в случае матричных дисплеев с высоким разрешением все существенно сложнее из-за сложности обработки данных.

Для измерения значимого времени отклика модуля дисплея на основе электронной бумаги рекомендуется оценить время отклика панели на основе электронной бумаги у дисплея при реальном сигнале запуска. Для этого требуется доступ к электрическому сигналу, подаваемому на панель дисплея на основе электронной бумаги.

3.5.2.2. Измерительное оборудование

ГОСТ Р МЭК 62679-3-2–

Проект, первая редакция

Устройство измерения света (LMD) с достаточной частотной характеристикой, источник питания, генератор запускающего сигнала, генератор стартового/триггерного сигнала/генератор пусковых импульсов и регистратор.

3.5.2.3. Метод измерения

Измерения проводят в темной комнате при стандартных условиях измерения.

Запустите DUT в соответствии с методом запуска дисплея и измерьте смещение времени отражения (смотри рисунок 5). При сегментном дисплее запускайте только один сегмент. При матричном дисплее запускайте множество пикселей одновременно.

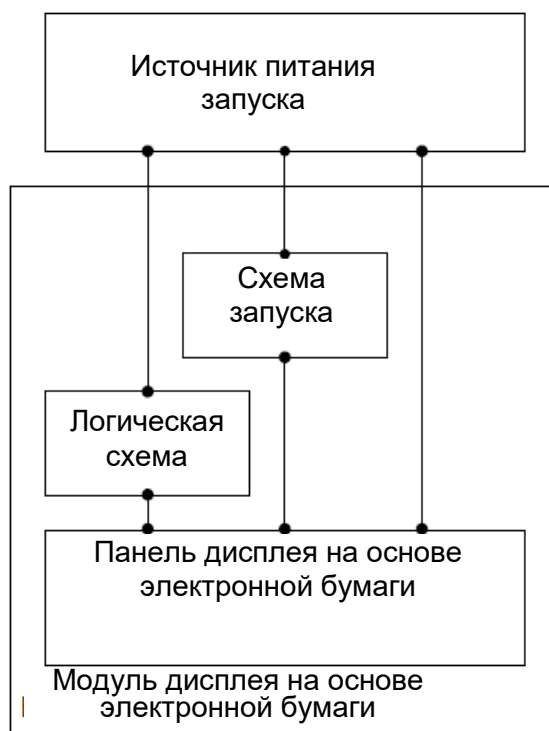
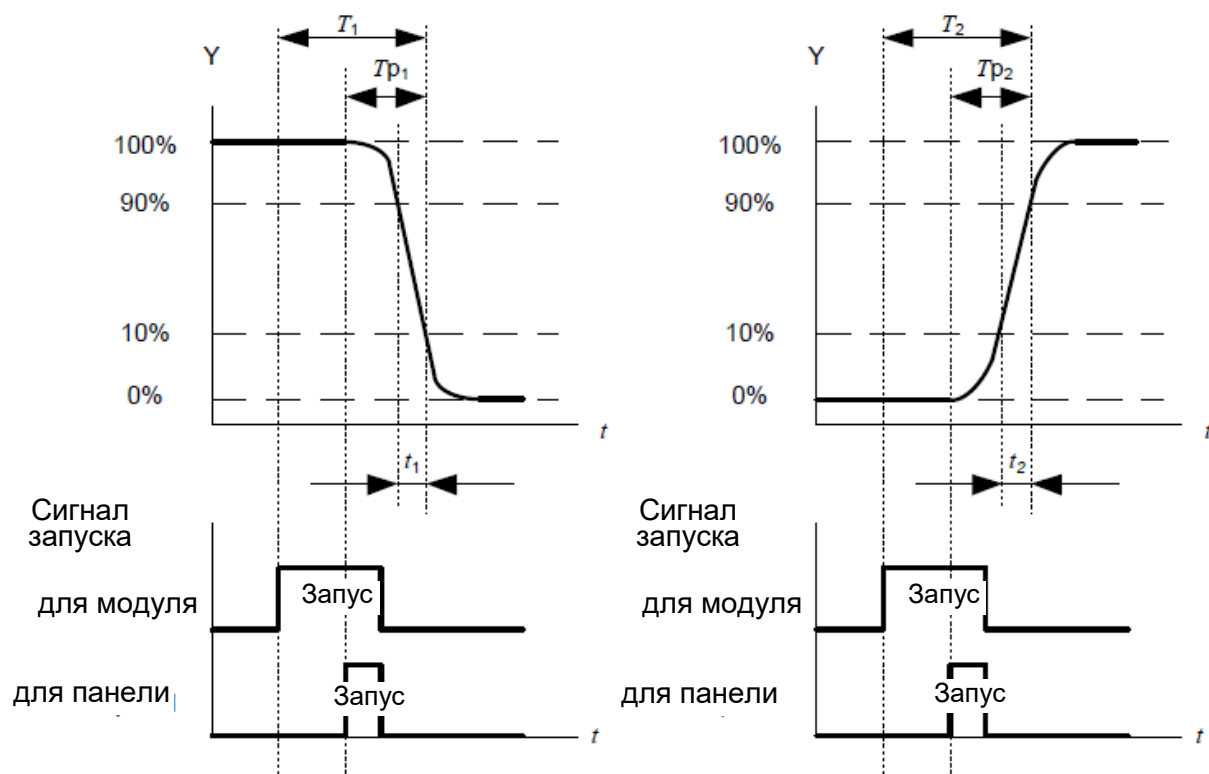


Рисунок 4 – Пример блок-схемы панели и модуля дисплея на основе
электронной бумаги



Обозначения

T_1 – время от старта сигнала запуска модуля до момента, когда на панели будет 10% отраженного оптического сигнала

T_2 – время от старта сигнала запуска модуля до момента, когда на панели будет 90% отраженного оптического сигнала

T_{p1} – время от старта сигнала запуска панели до момента, когда на панели будет 10% отраженного оптического сигнала

T_{p2} – время от старта сигнала запуска панели до момента, когда на панели будет 90% отраженного оптического сигнала

t_1 – время, необходимое для изменения отраженного оптического сигнала панели с 90% до 10%

ГОСТ Р МЭК 62679-3-2–

Проект, первая редакция

t_2 – время, необходимое для изменения отраженного оптического сигнала панели

с 10% до 90%

Рисунок 5 – Соотношение между сигналом запуска и временем оптического отклика

a) Выберите одну из стандартных систем измерения и установите DUT.

b) Примените систему схем измерения согласно рисунку 4 и измерьте время отклика.

Электрический сигнал детектора, установленного в проектном направлении обзора при позиции P0 (см. рисунок 1), измеряют регистрирующим устройством/регистратором. Дисплей запускается обратимым сигналом одноцветного поля от генератора сигналов. При инвертировании сигнал «идет» от стартового уровня до конечного уровня без отображения промежуточного уровня на дисплее. Частота инверсии должна быть достаточно низкой, чтобы дисплей мог иметь оптическое равновесие в каждом из двух состояний. Триггерный сигнал посылается на регистрирующее устройство при инверсии отраженного оптического сигнала в позиции P0. Оптический отклик измеряет измеритель яркости. Рывь в регистрируемом сигнале из-за неадекватных воздействий (например, порождаемых частотой кадров дисплея) необходимо

игнорировать. Отраженный оптический сигнал в режиме СВЕТ выбирается в качестве 100%, а в режиме ТЕМНОТА – в качестве 0%.

3.5.2.4 Пояснение

- Время от старта сигнала запуска модуля до момента, когда на панели будет 90% или 10% отраженного оптического сигнала, называют «временем отклика модуля».

- Время от старта сигнала запуска модуля до момента, когда на панели будет 10% отраженного оптического сигнала (от ВЫСОКОГО уровня до НИЗКОГО), обозначают T_1

- Время от старта сигнала запуска модуля до момента, когда на панели будет 90% отраженного оптического сигнала (от НИЗКОГО уровня до ВЫСОКОГО), обозначают T_2

- Время от старта сигнала запуска панели до момента, когда на панели будет 90% или 10% отраженного оптического сигнала, называют «временем отклика панели».

- Время от старта сигнала запуска панели до момента, когда на панели будет 10% отраженного оптического сигнала (от ВЫСОКОГО уровня до НИЗКОГО), обозначают T_{p1}

- Время от старта сигнала запуска панели до момента, когда на панели будет 90% отраженного оптического сигнала (от НИЗКОГО уровня до ВЫСОКОГО), обозначают T_{p2}

ГОСТ Р МЭК 62679-3-2–

Проект, первая редакция

- Время, необходимое для изменения отраженного светового сигнала панели с 90% до 10% или с 10% до 90%, называют «временем спада» t_1 или «временем подъема» t_2 .

Примечание – 0% - это минимальный опорный уровень отраженного оптического сигнала, а 100% - это максимальный опорный отраженный оптический сигнал.

3.5.2.5 Заданные условия

Для описания отклонений от стандартных условий измерения необходимо производить регистрацию измерения с учетом следующей информации:

- выбранная стандартная система измерения и соответствующие ей условия;
- сигналы запуска (форма волны, напряжение);
- технические требования к измерительному оборудованию и детектору;
- если «время отклика панели» не измеряют, укажите это.

3.5.3 Кадровый отклик

3.5.3.1 Цель

Настоящий метод используют для оценки времени кадрового отклика модулей как сегментных, так и матричных дисплеев на основе электронной бумаги. Данный отклик включает период стабилизации,

используемый устройством после того, как исходный передний край сигнала запуска сформирует кадр.

3.5.3.2 Измерительное оборудование

Измерительное оборудование аналогично тому, что приведено в 3.5.2.2.

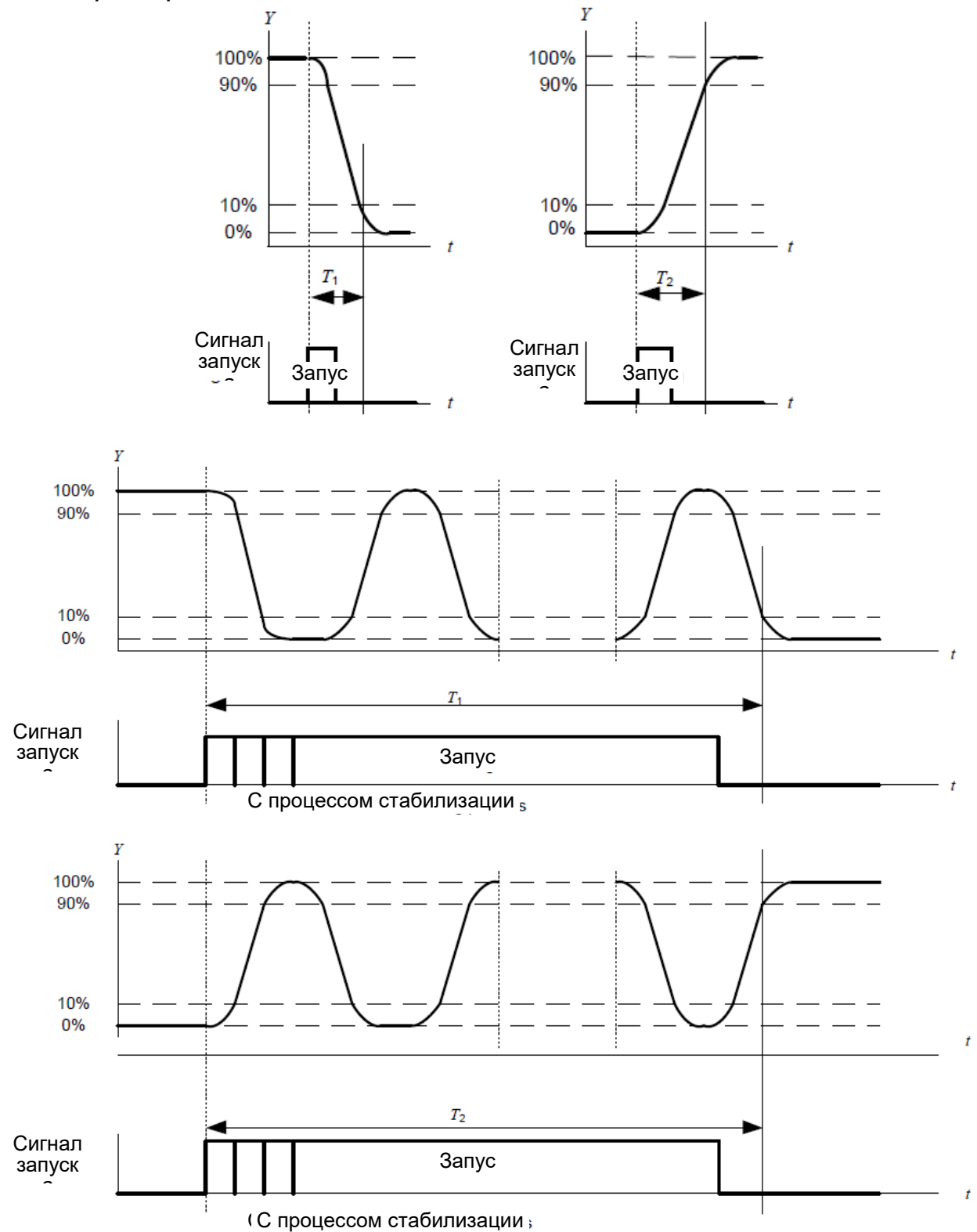
3.5.3.3 Метод измерения

Измерьте переходный период от отображения наибольшего отраженного оптического сигнала к наименьшему отраженному оптическому сигналу и наоборот. Если для DUT требуется определенный вид процедуры, например, стабилизации перед записью реальных данных в DUT при определенном сигнале, начните измерение посредством ввода этого сигнала (см. рисунок 6). Обычно используют сигналы запуска (формы волны) модуля дисплея на основе электронной бумаги. Если эти сигналы запуска включают предварительный процесс, например, «сброс» или «стабилизацию» перед записью в модуль данных реального изображения, начинайте измерение времени отклика T_1 и T_2 с начала данного процесса.

Для матричных дисплеев измеряйте данный период путем изменения таблицы А на таблицу В или таблицы В на таблицу А (см. рисунок 7). Позицией измерения P_i является последняя измененная позиция в стандартных позициях измерения, показанных на рисунке 7.

Другие методы измерения соответствуют 3.5.2.3.

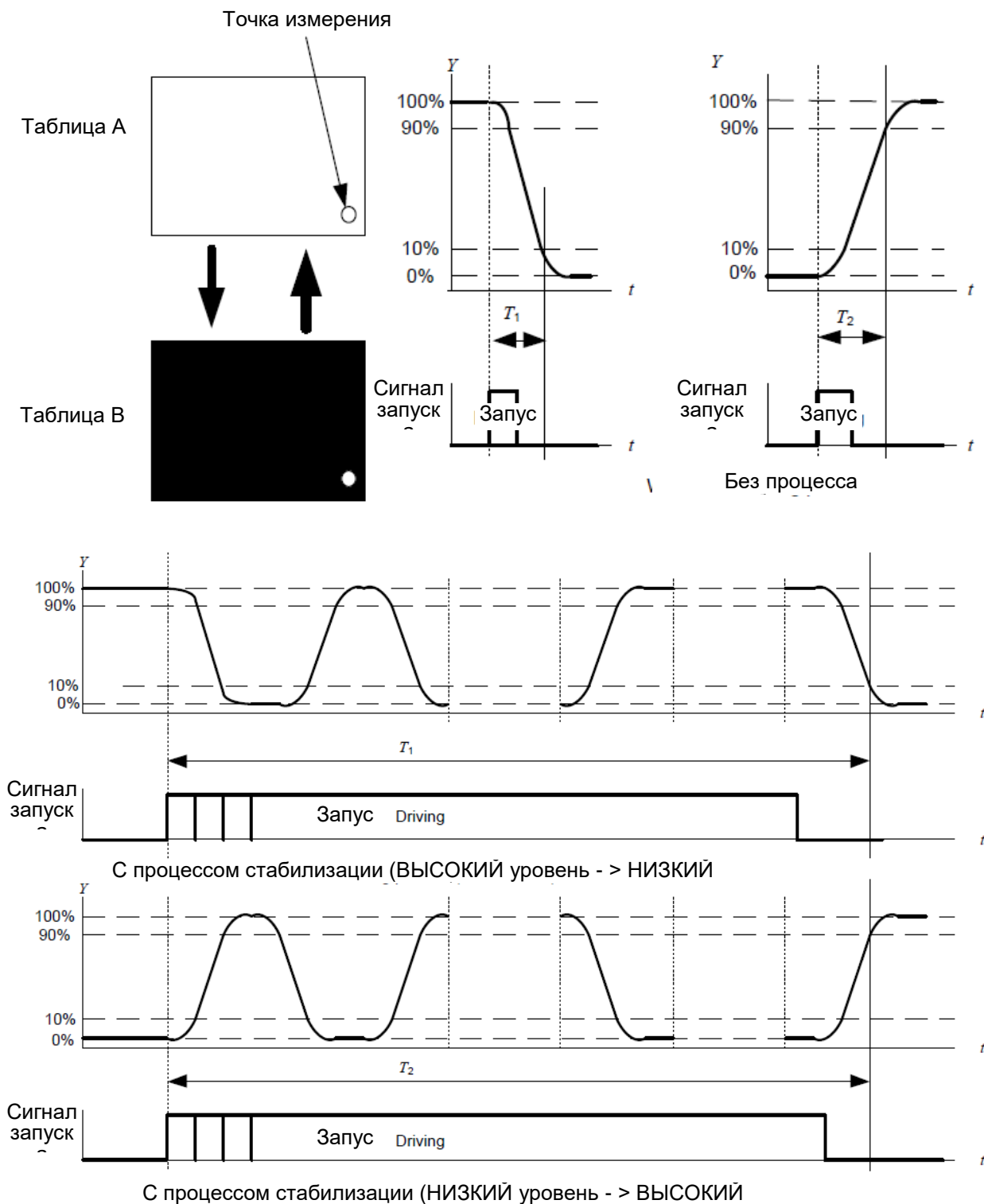
ГОСТ Р МЭК 62679-3-2–
Проект, первая редакция



Y – отраженный оптический сигнал t - время

Рисунок 6 – Пример сигнала запуска и времени кадрового отклика

(сегмент)



(матрица)

3.5.3.4 Пояснение

Измеряется время (T_1), необходимое для изменения отраженного оптического сигнала со 100 % до 10 % при изменении наибольшего отражения до наименьшего. Измеряется время (T_2), необходимое для изменения отраженного оптического сигнала со 0 % до 90 % при изменении наименьшего отражения до наибольшего.

Если сигналы запуска (форма сигнала) DUT включают предварительный процесс, например «стабилизацию» или «сброс», для изменения наибольшего отражения до наименьшего измеряют время (T_1), необходимое для изменения отраженного оптического сигнала со 100 % до 10 %, включая время сброса, а для изменения наименьшего отражения до наибольшего измеряют время (T_2), необходимое для изменения отраженного оптического сигнала с 0 % до 90 %, включая время сброса.

При измерении T_1 необходимо пересечь 10 % порог в направлении от наибольшего отраженного оптического сигнала до наименьшего отраженного оптического сигнала, а при измерении T_2 - 90 % порог в направлении от наименьшего отраженного оптического сигнала до наибольшего отраженного оптического сигнала в конце периода стабилизации.

3.5.3.5 Заданные условия

Для описания отклонений от стандартных условий измерения необходимо производить регистрацию измерения с учетом следующей информации:

- выбранная стандартная система измерения и соответствующие ей условия;
- сигналы запуска (форма волны, напряжение);
- технические требования к измерительному оборудованию и детектору;
- при использовании **длительного времени переключения** или времени отклика (динамического) в ТУ на конкретную продукцию необходимо дать пояснение этого использования, а при использовании других наименований для какого-либо из этих значений времени необходимо привести отклонение от предписанной номенклатуры, приведенной в 3.5.3.4;
- если DUT демонстрирует другое смещение в режиме изменения, покажите это смещение, выполните аналогичное измерение и укажите T_1 , T_2 , и t_1 , t_2 , соответственно;
- для модуля матричного дисплея укажите позицию P_I (последняя измененная позиция, имеющая смещение).

перезаписи

3.6.1 Цель

Данный метод используют для измерений электрической энергии модуля дисплея на основе электронной бумаги, особенно при перезаписи.

3.6.2 Измерительные приборы

Электрическую энергию перезаписи измеряют с использованием LMD (измеритель яркости или колориметр), источника питания запуска, схемы запуска, генератора испытательных таблиц, вольтметров с временной меткой и амперметров с временной меткой.

3.6.3 Метод измерения

Измерения проводят при стандартных условиях измерения. Подайте проверочную таблицу в виде шахматной доски с коэффициентом покрытия 50% (см. рисунок 8) с помощью генератора испытательных таблиц и схемы запуска (таблица А на рисунке 8). Затем подайте обратную проверочную таблицу в виде шахматной доски (таблица В на рисунке 8). Измерьте электрическую энергию при переходе (перезаписи) с таблицы А на таблицу В. У обеих таблиц А и В при измерении стандартным методом должна быть одинаковая степень контрастности. В зависимости от дисплея реальный процесс перезаписи будет иметь некоторые отличия.

Используя схему измерения (приведенную на рисунке 9), измерьте электрическую энергию при перезаписи таблицы А на таблицу В. Электрическую энергию измеряют через напряжение V_1 , V_2 , ток I_1 , I_2 и длительность t .

Испытание необходимо проводить при номинальных параметрах сигнала запуска (напряжении, токе, форме волны).

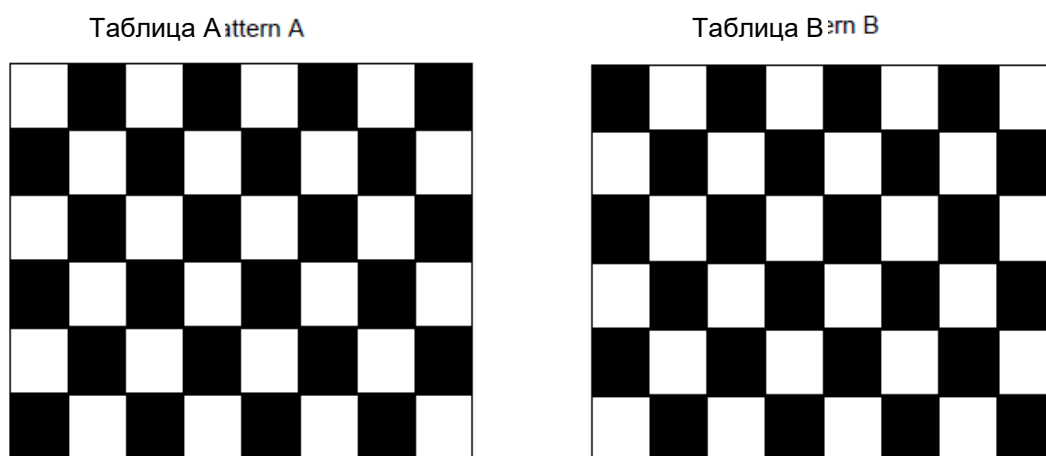
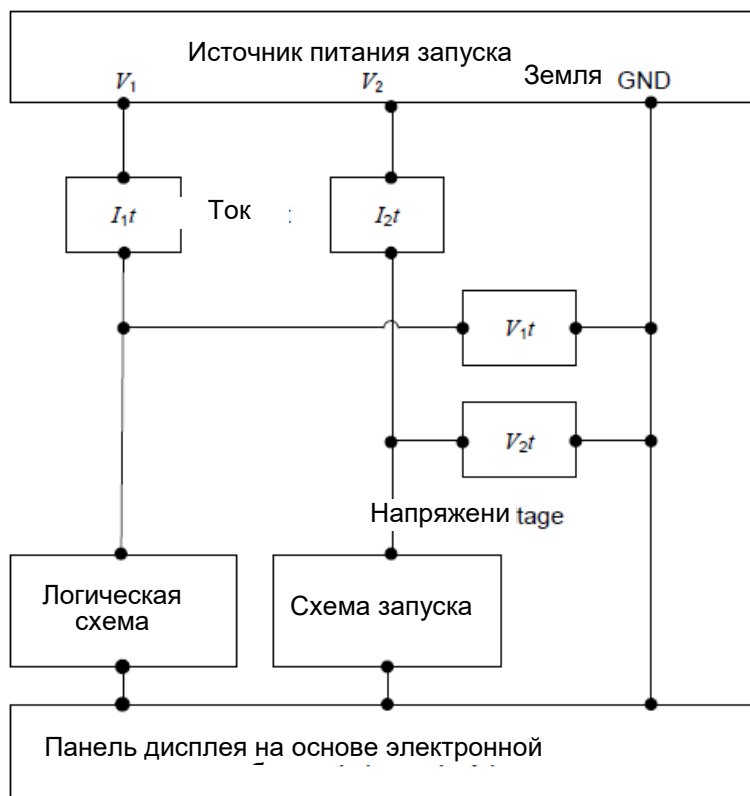


Рисунок 8 – Испытательная таблица в виде шахматной доски



Обозначения: I_1, I_2 - ток V_1, V_2 - напряжение

Рисунок 9 – Пример блок-схемы измерения электрической энергии при перезаписи модуля дисплея на основе электронной бумаги

3.6.4 Пояснение

3.6.4.1 Электрическая энергия перезаписи

Электрическую энергию перезаписи для модуля дисплея на основе электронной бумаги в каждой схеме рассчитывают с помощью следующих формул:

Электрическая энергия логической

$$W_1 = \int_0^t V_1 I_1 dt \quad (1)$$

схемы

Электрическая энергия схемы
запуска дисплея на основе электронной
бумаги

$$W_2 = \int_0^t V_2 I_2 dt \quad (2)$$

Суммарная электрическая энергия
перезаписи в модуле дисплея

$$W = W_1 + W_2 \quad (3)$$

где

V – напряжение,

I – ток,

W – электрическая энергия.

Если логическая схема и схема запуска не разделены, для расчета полной электрической энергии перезаписи измерьте составной ток, внешнее напряжение и время. В этом случае отметьте использование данного метода.

3.6.4.2 Максимальная электрическая энергия для перезаписи

Настройте режимы тока и напряжения запуска модуля дисплея на основе электронной бумаги, которые указаны в ТУ на конкретную продукцию при максимуме электрической энергии. В этих режимах измеренная отдельная и суммарная электрическая энергия определяется как соответствующая максимальная электрическая энергия.

3.6.5 Заданные условия

ГОСТ Р МЭК 62679-3-2–

Проект, первая редакция

В случае измерения при нестандартных условиях укажите их, а именно:

- условия измерения, например физическое состояние источника и/или **резервуара** света и/или соответствующую необходимую подробную информацию (например, угол падения);
- если из-за физического ограничения дисплея(ев) используется не стандартная таблица в виде шахматной доски, а другая таблица, укажите подробную информацию о используемой таблице, размере, коэффициенте охвата/покрытия (коэффициент черного);
- если при измерениях с использованием таблицы А и/или В степень контрастности разная (если степень контрастности используемой таблицы не относится к 100% черному и не 100% белому), укажите степень контрастности этих таблиц и измеренную электрическую энергию.

3.7 Длительность послеизображения

3.7.1 Цель

Данный метод используют для измерений длительности послеизображений модуля дисплея на основе электронной бумаги.

3.7.2 Измерительные приборы

Длительность послеизображения измеряют с использованием LMD (измерителя яркости или колориметра), источника питания запуска, схемы запуска, генератора испытательных таблиц и таймера.

3.7.3 Метод измерения

Измерения проводят при стандартных условиях измерения.

Измеряйте CR_i не сразу же, а после установленного периода ожидания, например 3 с.

Установите модуль дисплея на основе электронной бумаги на проверочную таблицу А или В при стандартном режиме. Измерьте время t_{80} , когда контрастность данного модуля дисплея на основе электронной бумаги будет 80% от CR_i . При необходимости можно использовать другие значения длительности, например, t_{60} при 60% от CR_i или t_{40} при 40% от CR_i .

Примечание – Для проверки требований относительно пригодности к эксплуатации (при возможности) может быть полезно измерить время t_x , когда изображение на дисплее на основе электронной бумаги становится при визуальной оценке едва разборчивым.

На рисунке 10 показано соотношение степени контрастности CR_i и длительности t_x .

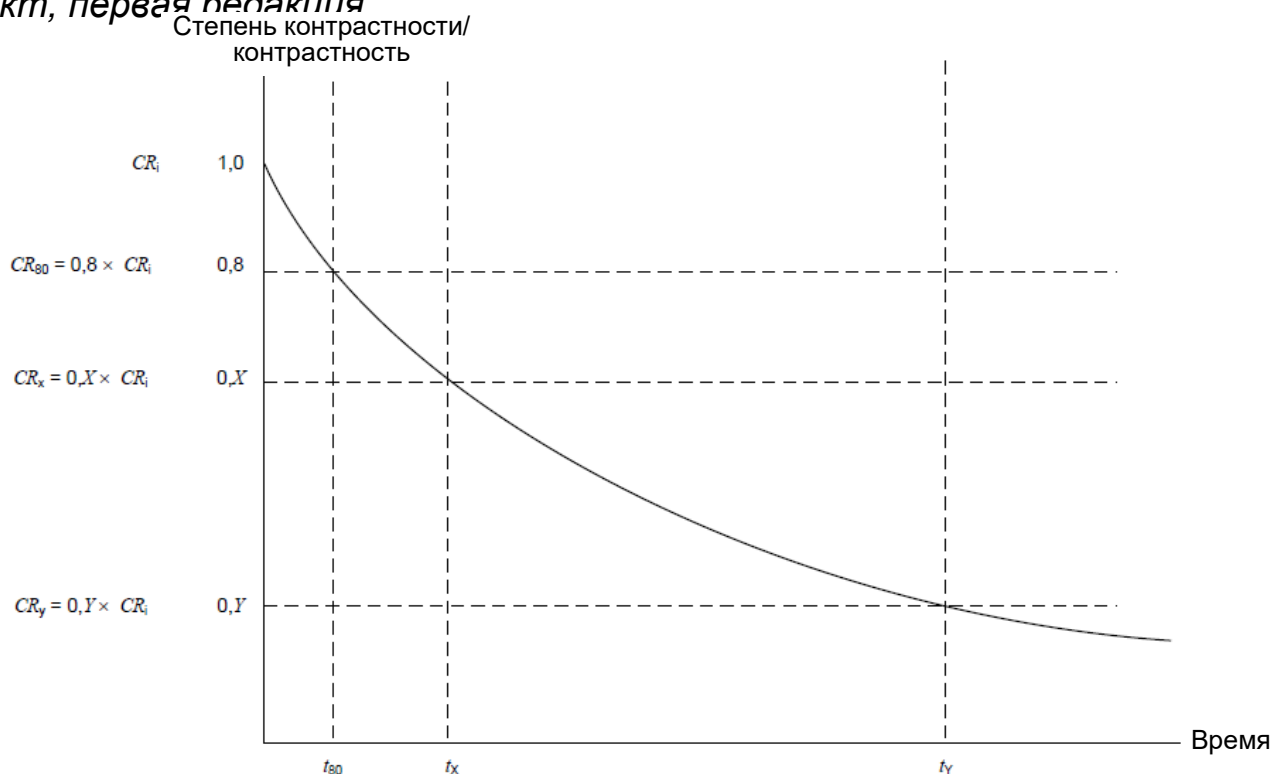


Рисунок 10 – Временные характеристики степени контрастности

3.7.4 Пояснение

Длительность послеизображения измеряют, используя следующие методики:

$$\text{Исходная контрастность} \quad CR_i = Ref_{max}/Ref_{min} \quad (4)$$

$$80\% \text{ от } CR_i \quad CR_{80} = 0,8 \times CR_i \quad (5)$$

П р и м е ч а н и е – Контрастность CR на рисунке 10 нормирована.

Период послеизображения: период времени t_{80} от начала до момента, когда контрастность данного модуля дисплея на основе электронной бумаги будет 80% от CR_i .

Период послеизображения: период времени t_Y от начала до момента, когда контрастность данного модуля дисплея на основе электронной бумаги будет $Y\%$ от CR_i .

3.7.5 Заданные условия

В случае измерения нестандартным методом укажите его, а именно:

- условия измерения, например физическое состояние источника и/или резервуара света и/или соответствующую необходимую подробную информацию (например, угол падения);
- если из-за физического ограничения дисплея(ев) используется не стандартная таблица в виде шахматной доски, а другая таблица, укажите подробную информацию о используемой таблице, размере, коэффициенте охвата/покрытия (коэффициент черного);
- при измерениях с несколькими CR_i (из-за характеристик измерения модуля дисплея на основе электронной бумаги) зарегистрируйте каждую CR_i вместе с t_{80} , t_{60} , t_{40} при каждой CR_i ;
- условия измерения и условия послеизображения (относящиеся к окружающей среде);
- если t_{80} измерить не представляется возможным (модуль дисплея на основе электронной бумаги никогда не достигает CR_{80} за разумный период), проведите измерения при наибольшей степени

ГОСТ Р МЭК 62679-3-2–

Проект, первая редакция

контрастности, например 95%, 90% от CR_i и укажите эти значения, например t_{95} или t_{90} .

3.8 Электрическая мощность для сохранения/поддержания контрастности изображения

3.8.1 Цель

Данный метод используют для измерения электрической мощности для сохранения/поддержания контрастности изображения.

3.8.2 Измерительные приборы

Электрическую мощность для сохранения/поддержания контрастности изображения измеряют с использованием LMD (измерителя яркости или колориметра), источника питания запуска, генератора испытательных таблиц, вольтметров с временной меткой и амперметров с временной меткой.

3.8.3 Метод измерения

Измерения проводят при стандартных условиях измерения. Запишите стандартную таблицу изображения (рисунок 8) с помощью сигналов запуска и генератора испытательных таблиц при схеме измерения, приведенной на рисунке 9. Исходную степень контрастности рассчитывают по измеренному коэффициенту отражения и указанной CR_i . После периода, который не является запуском, пошлите электронный(ые) сигнал(ы), чтобы гарантировать, что модуль дисплея на основе

электронной бумаги имеет ту же контрастность CR_i . Измерьте требуемую

электрическую мощность и необходимую длительность (см. рисунок 11).

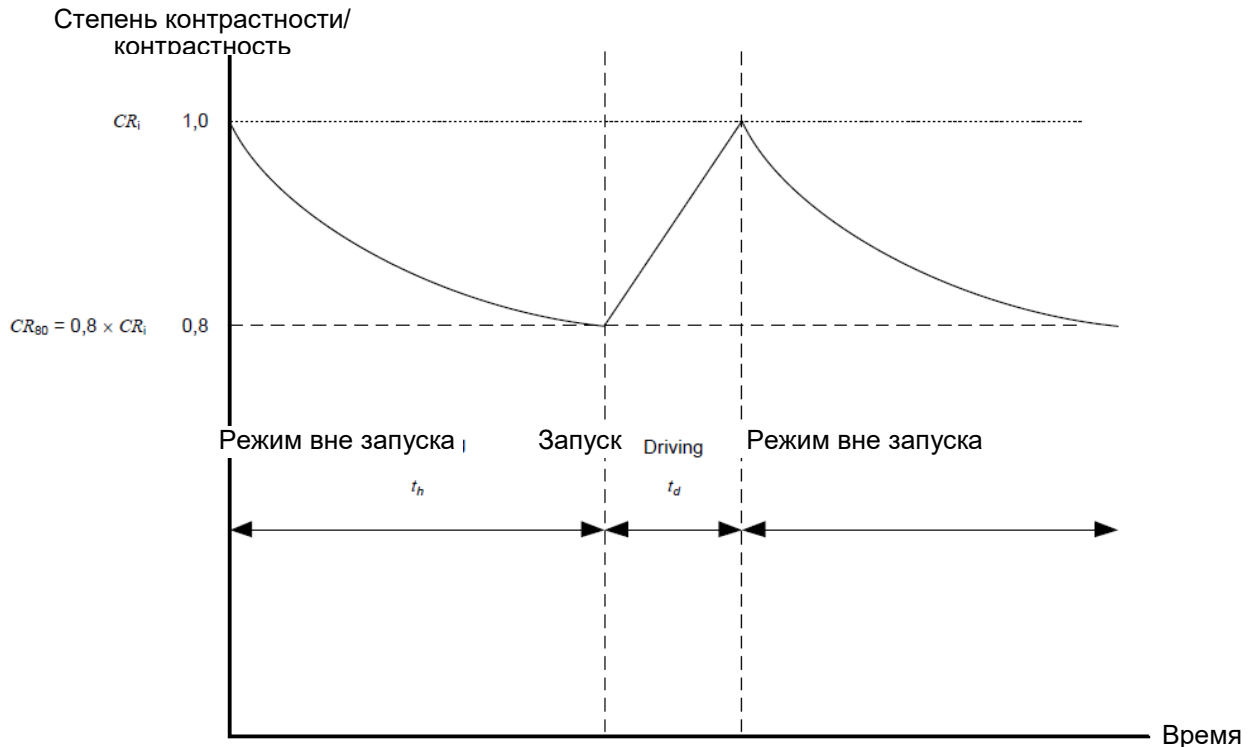


Рисунок 11 – Контрастность изображения и режим запуска

3.8.4 Пояснение

Электрическая мощность сохранения контрастности изображения определяется как электрическая энергия, необходимая для поддержания модуля дисплея на основе электронной бумаги в режиме исходной контрастности после удержания изображения в течение определенного периода. Эту мощность измеряют с использованием длительности запуска (t_d), тока и напряжения, чтобы вернуть контрастность к исходной степени контрастности (CR_i), которая постепенно уменьшается с длительностью послеизображения.

ГОСТ Р МЭК 62679-3-2–

Проект, первая редакция

Измерьте значения мощности для каждой части по следующим формулам и сложите их в суммарную мощность.

$$\text{Мощность логической схемы} \quad P_1 = W_1 / (t_h + t_d) \quad (6)$$

$$W_1 = \int_0^{t_d} V_1 I_1 dt \quad (7)$$

$$\text{Мощность схемы запуска} \quad P_2 = W_2 / (t_h + t_d) \quad (8)$$

$$W_2 = \int_0^{t_d} V_2 I_2 dt \quad (9)$$

$$\begin{array}{l} \text{Суммарная мощность модуля} \\ \text{дисплея на основе электронной бумаги} \end{array} \quad P = P_1 + P_2 \quad (10)$$

где

V - напряжение,

I - ток,

P - мощность,

W - электрическая энергия.

Если мощность логической схемы и схемы запуска невозможно измерить по отдельности, измерьте полную потребляемую мощность и используйте ее в качестве мощности данного модуля дисплея на основе электронной бумаги.

3.8.5 Заданные условия

В случае измерения нестандартным методом укажите его, а именно:

- условия измерения, например, физическое состояние источника и/или резервуара света и/или соответствующую необходимую подробную информацию (например, угол падения);
- если из-за физического ограничения дисплея(ев) используется не стандартная таблица в виде шахматной доски, а другая таблица, укажите подробную информацию о используемой таблице, размере, коэффициенте охвата/покрытия (коэффициент черного);
- при измерениях с несколькими значениями CR_i (из-за характеристик измерения модуля дисплея на основе электронной бумаги) зарегистрируйте каждую CR_i вместе с t_{80} , t_{60} , t_{40} при каждой CR_i ;
- условия измерения и условия удержания изображения (относящиеся к окружающей среде);
- если модуль дисплея на основе электронной бумаги никогда не достигает CR_{80} за определенный период, укажите это.

3.9 Электрическая энергия для поддержания контрастности изображения в течение определенного периода времени

3.9.1 Цель

Данный метод используют для измерения электрической энергии, необходимой для сохранения/поддержания контрастности изображения в течение определенного периода времени.

3.9.2 Измерительные приборы

ГОСТ Р МЭК 62679-3-2–

Проект, первая редакция

Электрическую энергию для сохранения/поддержания контрастности изображения в течение определенного периода времени измеряют с использованием LMD (измерителя яркости или колориметра), источника питания запуска, генератора испытательных таблиц, вольтметра, амперметра и таймера.

3.9.3 Метод измерения

Измерения проводят при стандартных условиях измерения. Запишите стандартную таблицу изображения (рисунок 8) с помощью сигналов запуска и генератора испытательных таблиц при схеме измерения, приведенной на рисунке 9. Исходную степень контрастности рассчитывают по измеренному коэффициенту отражения и указанной CR_i . Оставьте DUT без тока запуска на определенный период. Если в течение этого периода CR упадет до конкретной степени контрастности CR_i , подайте ток запуска для поддержания CR выше указанной конкретной степени контрастности. Измерьте энергию, необходимую для поддержания CR выше указанной конкретной степени контрастности.

Время измерения должно быть более 1 с.

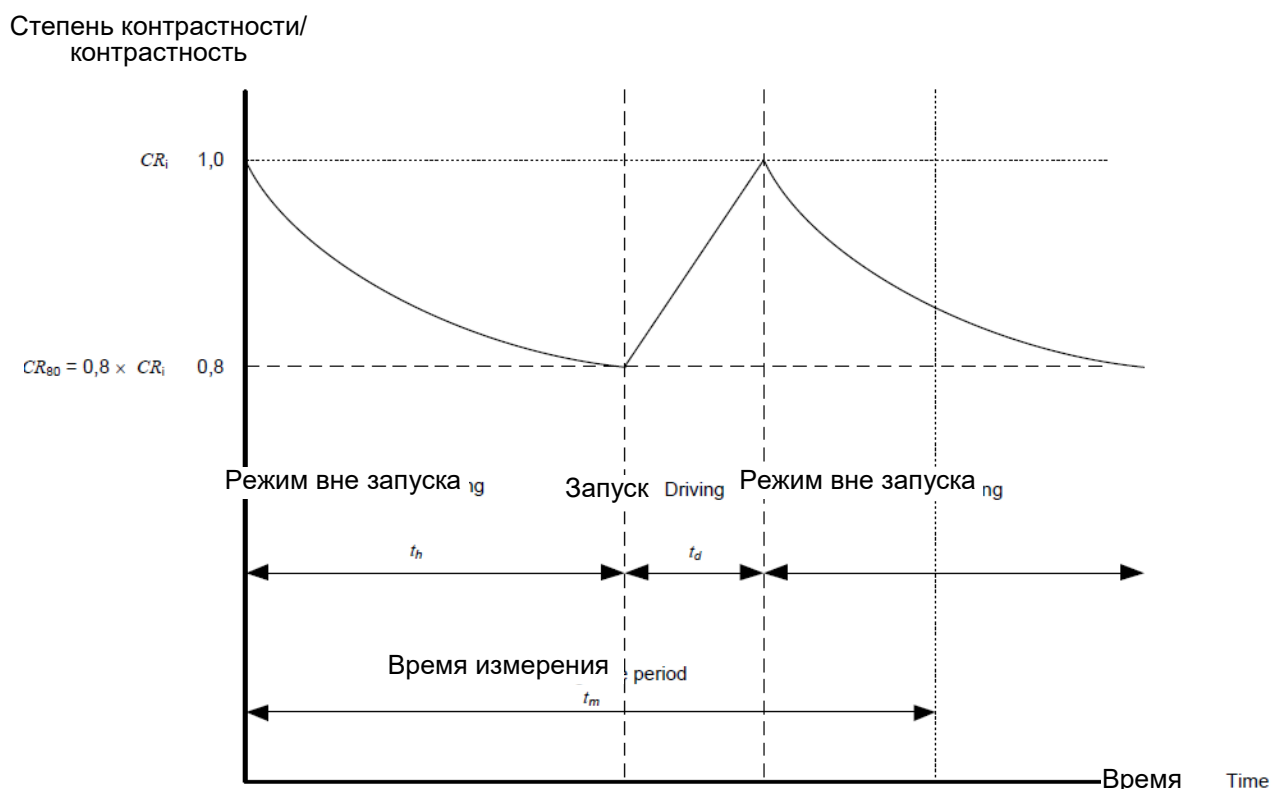
Если время измерения меньше 1 с, что означает, что CR измеряемого дисплея падает быстрее, чем 1 с, этот модуль дисплея не считают модулем дисплея на основе электронной бумаги, **т.к. он должен иметь характеристики удержания изображения.**

CR в течение периода измерения должна составлять более 80 % от

CR_i .

На рисунке 12 приведен пример сигнала запуска, обеспечивающего

CR больше 80 % от CR_i в течение времени измерения.



CR_i - исходная степень контрастности,

t_h - период вне запуска, сигнал на модуль дисплея на основе электронной бумаги не подается,

t_d - период запуска, подача соответствующего сигнала для запуска модуля дисплея на основе электронной бумаги при исходной CR_i ,

t_m - период измерения, например, 1 ч, 1 день, 1 год.

Рисунок 12 – Контрастность изображения, режим запуска и период измерения

3.9.4 Пояснение

Электрическая энергия сохранения контрастности изображения за определенный период определяется как электрическая энергия, необходимая для поддержания модуля дисплея на основе электронной бумаги в режиме исходной контрастности во время удержания изображения в течение определенного периода. Эту электрическую энергию измеряют с использованием времени измерения (t_m), тока и напряжения, чтобы поддержать контрастность выше определенного пропорционального отношения к степени исходной контрастности (CR_i), которая постепенно уменьшается.

Измерьте значения электрической энергии каждой части по следующим формулам и сложите их в суммарную электрическую энергию.

Электрическая энергия логической
схемы $W_1 = \int_0^{t_m} V_1 I_1 dt$ (11)

Электрическая энергия схемы запуска $W_2 = \int_0^{t_m} V_2 I_2 dt$ (12)

Суммарная электрическая энергия
модуля дисплея на основе электронной
бумаги $W_0 = W_1 + W_2$ (13)

где

V – напряжение,

I – ток,

W – электрическая энергия.

Если электрическую энергию логической схемы и схемы запуска невозможно измерить по отдельности, измерьте полную электрическую энергию и используйте ее в качестве электрической энергии данного модуля дисплея на основе электронной бумаги.

3.9.5 Заданные условия

В случае измерения нестандартным методом укажите его, а именно:

- условия измерения, например, физическое состояние источника и/или резервуара света и/или соответствующую необходимую подробную информацию (например, угол падения);
- если из-за физического ограничения дисплея(ев) используется не стандартная таблица в виде шахматной доски, а другая таблица, укажите подробную информацию о используемой таблице, размере, коэффициенте охвата/покрытия (коэффициент черного);
- при измерениях с несколькими значениями CR_i укажите эти CR_i ;
- условия измерения и условия удержания изображения (относящиеся к окружающей среде);

ГОСТ Р МЭК 62679-3-2–

Проект, первая редакция

- если модуль дисплея на основе электронной бумаги никогда не достигает CR_{80} за определенный период, укажите это.

Приложение ДА

(справочное)

**Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов
национальным стандартам Российской Федерации (и действующим в
этом качестве межгосударственным стандартам)**

Таблица ДА.1

Обозначение ссылочного международного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование соответствующего национального или межгосударственного стандарта
МЭК 60050 (все части)	—	*
	—	*
	—	*
	—	*
	—	*

* Соответствующий национальный стандарт отсутствует. До его утверждения рекомендуется использовать перевод на русский язык данного международного стандарта. Перевод данного международного стандарта находится в Федеральном информационном фонде технических регламентов и стандартов.

Примечание – В настоящей таблице использовано следующие условные обозначения степени соответствия стандарта:

- IDT – идентичные стандарты;

Библиография

- IEC 60050 (all parts) (МЭК International electrotechnical vocabulary
60050 (все части), (Международный электротехнический
доступен на сайте словарь)
<http://www.electropedia.org>
- IEC 62679-3-1 Electronic paper display – Part 3-1: Measuring
(МЭК 62679-3-1) methods - Optical (Дисплей на основе
электронной бумаги. Часть 3-1. Методы
измерения. Оптические)
- CIE 38 (МКО 38) Radiometric and photometric characteristics of
material and their measurement
(Радиометрические и фотометрические
характеристики материала и их измерение)
- CIE/ISO 10527:1991 CIE standard colorimetric observers
(МКО/ИСО 10527:1991) (Стандартные колориметрические
наблюдатели МКО)

УДК 621.377

ОКС 33.110, 33.160.60

ОКП

Ключевые слова: дисплей на основе электронной бумаги, термины, определения, обозначения, методы измерений, оптоэлектрические

Руководитель организации-разработчика:
Автономной некоммерческой организации «Научно-технический центр сертификации электрооборудования «ИСЭП» (АНО «НТЦСЭ «ИСЭП»)

Директор

Г.С.Заргарьянц

должность

личная подпись

инициалы, фамилия

Исполнитель

Е.С.Романенко

должность

личная подпись

инициалы, фамилия