
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ
СТАНДАРТ
РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р

МЭК 62715-6-1–

Проект, первая редакция

ГИБКИЕ ДИСПЛЕЙНЫЕ УСТРОЙСТВА

Часть 6-1

Методы испытаний на механическую прочность

(IEC 62715-6-1:2014, 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 62715-6-1:2014 «Гибкие дисплейные устройства. Часть 6-1. Методы испытаний на механическую прочность» (IEC 62715-6-1:2014 «Flexible display devices – Part 6-1: Mechanical stress test methods», 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 62715-6-1–
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	Нормативные ссылки.....
3	Стандартные атмосферные условия.....
4	Оценки – визуальная оценка качества изображения панели.....
5	Методы испытаний на механическую прочность.....
5.1	Общие положения.....
5.2	Испытание на циклический изгиб
5.3	Испытание на статический изгиб
5.4	Комбинированное испытание на изгиб
5.5	Испытание на скручивание/роллинг
5.6	Испытание на кручение
5.7	Испытание на растяжение.....
Приложение ДА	(справочное) Сведения о соответствии ссылочных 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 62715-6-1–

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 62715-6-1 подготовлен техническим комитетом 110 МЭК «Электронные дисплейные устройства».

Текст настоящего стандарта основан на следующих документах:

Проект комитета для голосования(CDV)	Отчет о голосовании
110/450/CDV	110/513/RVC

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 62715 под общим наименованием «Гибкие дисплейные устройства» 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.

ГИБКИЕ ДИСПЛЕЙНЫЕ УСТРОЙСТВА

Часть 1-1

Методы испытания на механическую прочность

Flexible display devices. Part 6-1. Mechanical stress test methods

Дата введения – – –

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает стандартные методы испытаний для оценки механической устойчивости модулей гибких дисплеев, к которым относятся, например, жидкокристаллические дисплеи (LCD), дисплеи на основе электронной бумаги и дисплеи на органических светодиодах (OLED). В настоящем стандарте по возможности учитываются методы механических испытаний, относящиеся к механической прочности.

2 Нормативные ссылки

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

IEC 62341-5:2009, Organic light emitting diode displays (OLED) – Part 5: Environmental testing methods [Дисплеи на органических светодиодах (OLED). Часть 5. Методы климатических испытаний]

3 Стандартные атмосферные условия

При испытаниях следует применять стандартные атмосферные условия, приведенные в 5.3 МЭК 62341-5:2009, если по договоренности между заказчиком и поставщиком не установлено иное. Стандартными атмосферными условиями являются:

- температура $(25 \pm 5)^\circ\text{C}$;
- относительная влажность от 45% до 75%;
- атмосферное давление от 86 кПа до 106 кПа.

При выполнении всех видов испытаний необходимо регистрировать температурные условия, так как температура является критичным параметром для устойчивости к изгибу и скручиванию в отношении качества изображения на панели.

4 Оценки – визуальная оценка качества изображения панели

Испытуемым образцом должен быть модуль дисплея, так как заключительная оценка должна производиться, основываясь на качестве изображения панели, например, яркости, цветности, однородности, линейном и точечном дефектах. Напряжение на изгиб может вызывать ухудшение качества изображения панели [1] – [9]¹. Допустимый критический радиус изгиба панели зависит от применяемости гибкого дисплея, поэтому требуемый критический радиус изгиба в разных случаях будет разным.

5 Методы испытания на механическое напряжение

5.1 Общие положения

¹ Цифры в квадратных скобках относятся к первоисточнику в разделе «Библиография»

ГОСТ Р МЭК 62715-6-1–

Проект, первая редакция

Разнообразие форм гибких дисплеев намного больше по сравнению с негибкими дисплеями. Поэтому существует большое разнообразие методов испытаний на механическую прочность, например, испытание на циклический изгиб (сгибание) или на динамический изгиб, испытание на статический изгиб, испытание на скручивание (роллинг), комбинированное механическое испытание и т.п. Выбор соответствующих методов испытания должен основываться на требованиях, исходя из применения. При каждом испытании на механическую прочность должны указываться соответствующие технические условия метода испытания вместе с объяснением цели каждого отдельного испытания.

5.2 Испытание на циклический изгиб

5.2.1 Общие положения

Настоящая процедура предусмотрена для испытания образца на механическую прочность посредством воздействия повторяемого сгибания.

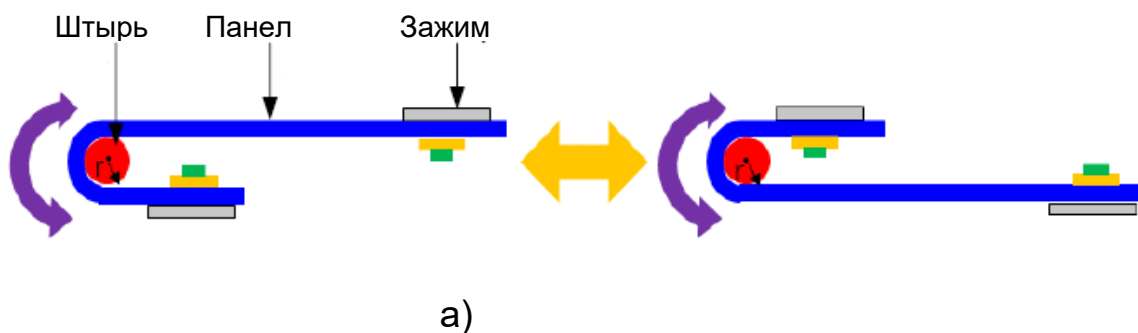
5.2.2 Цель

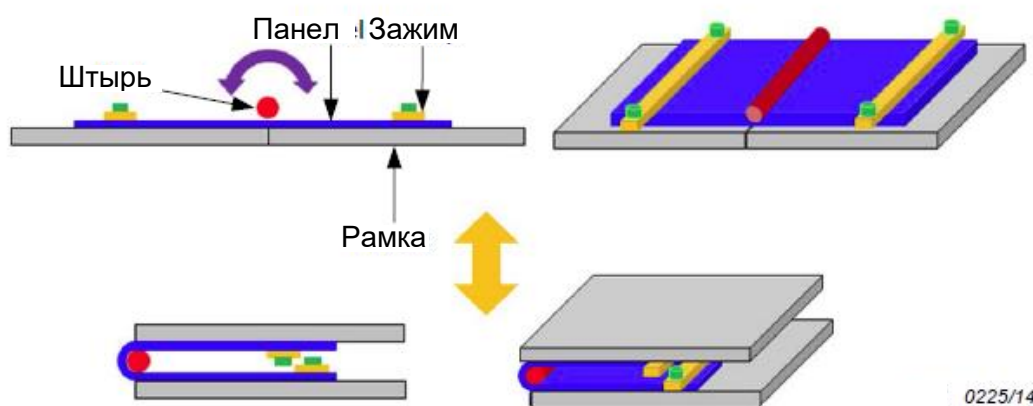
Цель данного испытания – обеспечить стандартную процедуру для оценки устойчивости гибкого дисплея к воздействию циклического изгиба, что вполне вероятно может происходить при его применении. Свойства сгибания могут затрагивать несколько типовых параметров характеристик качества изображения панели дисплея. К типовым параметрам качества

изображения панели дисплея можно отнести яркость, цветность, однородность, линейный и точечный дефекты.

5.2.3 Испытательные устройства

Испытательное устройство для испытаний на циклический изгиб включает зажим для удержания испытываемого на изгиб образца, подвижную часть для перемещения вперед-назад и систему управления, регулирующую количество циклических изгибов, длину перемещения и скорость перемещения при испытании. Во время испытания образец должен быть надежно закреплен в захватной части зажима. Некоторые существующие установки для испытания на циклический изгиб приведены на рисунке 1 [4], [7], [10]. При испытаниях может использоваться любое испытательное устройство, которое обеспечивает при испытании на изгиб постоянный радиус изгиба (r), равный радиусу штыря. Воздействие на образец при испытании на изгиб проводится при его перемещении вперед и назад (рисунок 1а) или при его скручивании и раскручивании (сворачивании и разворачивании) (рисунок 1б).





b)

Рисунок 1 – Устройства для различных испытаний на циклический изгиб

5.2.4 Процедура испытания

Испытание на циклический изгиб необходимо выполнять путем неоднократного движения за счет регулярного перемещения между двумя точками или двумя состояниями (сворачивание и разворачивание). Для каждого испытания должны быть определены: скорость движения, радиус изгиба и количество циклических изгибов, т.к. характеристики качества отображаемого на модуле изображения могут зависеть от этих параметров. Должно быть указано направление, в котором должна быть установлена лицевая поверхность образца, например, лицевой поверхностью вверх или вниз. Ниже приведен пример выбора необходимых условий:

- r (радиус сгиба): 20, 10, 5, 3, 2, 1, 0,5, 0,2, 0,1мм;

- t (время на один сгиб и интервал): 0,5, 1, 2, 3, 5, 10 с.

Если при испытании применялись условия, отличные от тех, что приведены выше, все условия должны быть указаны в протоколе испытаний.

5.3 Испытание на статический изгиб

5.3.1 Общие положения

Данное испытание наиболее подходит для оценки свойств сгибания гибкого дисплея путем измерения его характеристики после его пребывания в согнутом состоянии в течение определенного периода времени. Каждый образец находится в согнутом состоянии при фиксированном радиусе изгиба в течение какого-либо периода времени.

5.3.2 Цель

Настоящее испытание должно обеспечить стандартную процедуру оценки свойств сгибания гибкого дисплея при постоянном воздействии в течение определенного периода времени. Каждый образец находится в согнутом состоянии при фиксированном радиусе изгиба в течение контрольного периода времени.

5.3.3 Испытательные устройства

Во время испытания корпус панели дисплея должен плотно прилегать к поверхности испытательного оборудования, при этом испытательное оборудование должно иметь округлую форму с

ГОСТ Р МЭК 62715-6-1–

Проект, первая редакция

определенным радиусом, как на рисунке 2. Образец должен находиться в согнутом состоянии при фиксированном радиусе изгиба в течение какого-то периода времени. Во время испытания следует аккуратно обращаться с гибкой печатной схемой (FPC) и драйвером, чтобы не вызвать их повреждения при изгибе. Чтобы не допустить появления повреждения из-за изгиба интегральной схемы драйвера во время испытания на изгиб, рекомендуется использовать метод COF (монтаж чипа на пленке).

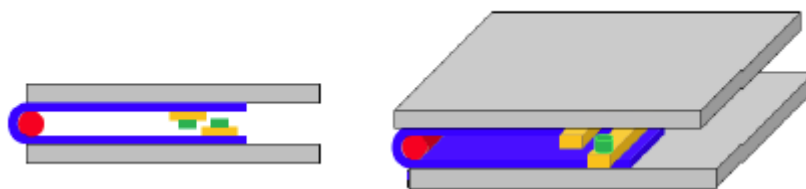


Рисунок 2 – Устройство для испытания на статический изгиб

5.3.4 Процедура испытания

Испытание на статический изгиб во времени должно выполняться при фиксированном радиусе изгиба в течение определенного периода времени. Для каждого испытания должен быть указан радиус изгиба и период времени, так как свойства сгибания влияющие на характеристики качества изображения панели дисплея могут зависеть от радиуса изгиба и периода времени.

5.4 Комбинированное испытание на изгиб

5.4.1 Общие положения

Настоящее испытание наиболее подходит для оценки воздействия на характеристики качества изображения панели дисплея двух совокупных видов свойств сгибания (свойств циклического сгибания и свойств статического сгибания (рисунок 3) гибкого дисплея после сохранения им изогнутой формы в течение определенного периода времени и прохождения условия циклического изгиба в течение определенного периода времени в реальной среде использования.

5.4.2 Цель

Цель данного испытания – обеспечить стандартную процедуру для оценки совокупных свойств сгибания при циклическом изгибе **и изгибе в течение продолжительного времени**. Данное испытание должно принять во внимание среду использования реального изделия, когда панель реального изделия остается в искривленном, согнутом или скрученном состоянии в течение продолжительного времени при его использовании или перед его распрямлением.

5.4.3 Испытательные устройства

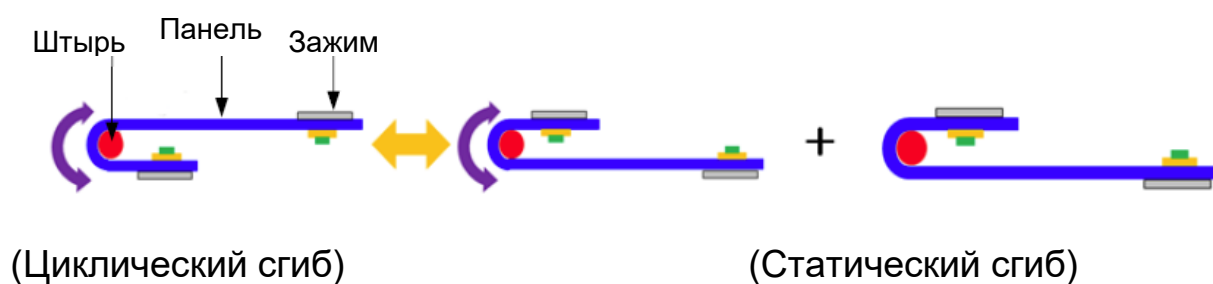
При испытании на комбинированный изгиб используют те же устройства, что и при испытании на циклический изгиб, см. рисунок 3. Управляющий механизм (контроллер) измерительного прибора должен быть способен остановить механизм, когда образец находится в согнутом состоянии в течение каждого повтора цикла.

ГОСТ Р МЭК 62715-6-1–

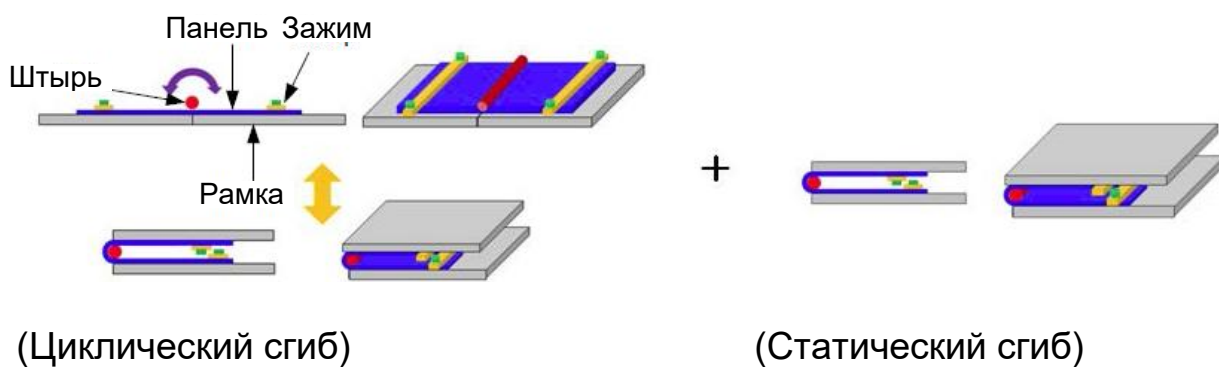
Проект, первая редакция

5.4.4. Процедура испытания

Процедура испытания на циклический изгиб модифицирована с целью включения паузы с настраиваемой длительностью между каждым повтором цикла, когда образец остается в полностью согнутом состоянии [4]. Для обеспечения воспроизводимости результатов измерений вся последовательность испытания и все условия испытания для части испытаний, относящихся к циклическому изгибу, и для части испытаний, относящихся к статическому изгибу, должны быть приведены в протоколе испытаний.



a)



b)

Рисунок 3 – Устройства для комбинированных испытаний на изгиб, состоящих из испытаний на циклический и статический изгиб

5.5 Испытание на скручивание/роллинг

5.5.1 Общие положения

Настоящее испытание наиболее подходит для оценки свойств скручивания модуля гибкого дисплея после того, как его раскрутили, свернули или оставили в скрученном состоянии/в виде скрутки.

5.5.2 Цель

Цель данного испытания – обеспечить стандартную процедуру для оценки устойчивости свойств скручивания панели гибкого дисплея.

5.5.3 Испытательные устройства

Во время испытания образец должен быть надежно закреплен захватной частью зажима на стороне вращающегося цилиндра/роллера и на неподвижной стороне. Роллер должен ходить вперед и назад на фиксированное расстояние с фиксированной скоростью и обеспечить количество прокаток, как на рисунке 4. На стороне роллера имеется прорезь, куда вставляется край образца и зажимается там. Роллер многократно ходит взад-вперед по оси, а образец во время испытания на скрутку не касается пластины оборудования, см. рисунок 4. Во время испытания следует аккуратно обращаться с гибкой печатной схемой (FPC) и драйвером, чтобы не вызвать их повреждения при скручивании. Чтобы

ГОСТ Р МЭК 62715-6-1–

Проект, первая редакция

не допустить появления повреждения из-за скручивания на интегральной схеме драйвера во время испытания на скрутку, рекомендуется использовать метод COF (монтаж чипа на пленке).

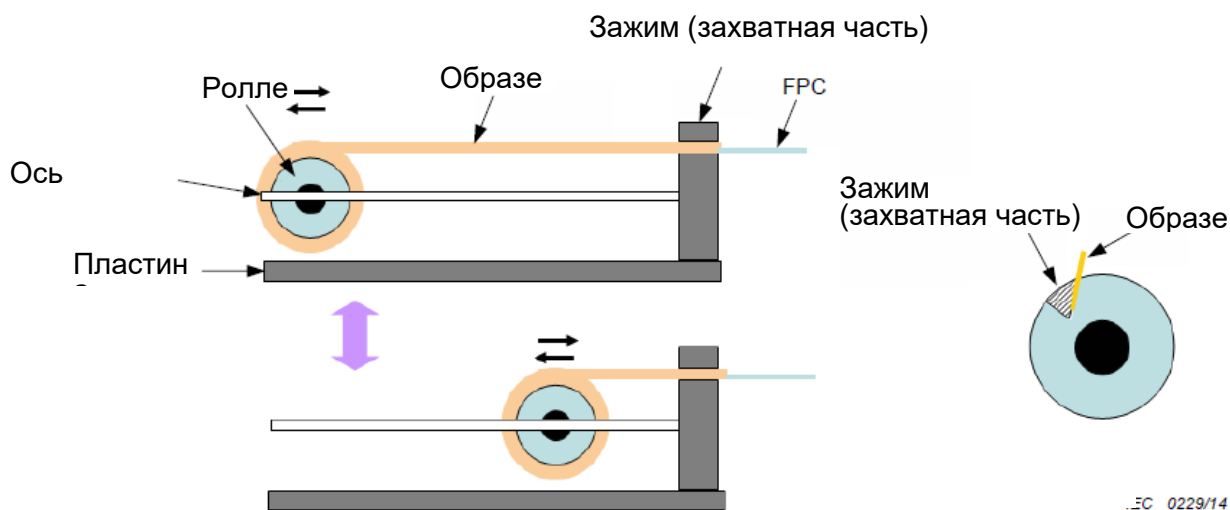


Рисунок 4 – Устройство для испытания на скрутку

5.5.4 Процедура испытания

Зафиксированная часть образца должна циклически наматываться вокруг роллера и разматываться с него. Скорость намотки и количество циклов должны контролироваться/регулироваться. Для обеспечения воспроизводимости результатов, необходимо указать условия испытания и установочные значения в протоколе испытаний.

5.6 Испытание на кручение

5.6.1 Общие положения

Настоящее испытание подходит для оценки свойств кручения модуля гибкого дисплея после кручения в течение определенного периода

времени. При использовании гибких дисплеев это вполне вероятный случай.

5.6.2 Цель

Цель данного испытания – обеспечить стандартную процедуру для оценки устойчивости гибкого дисплея к циклическому воздействию кручения, которое может часто наблюдаться при применении.

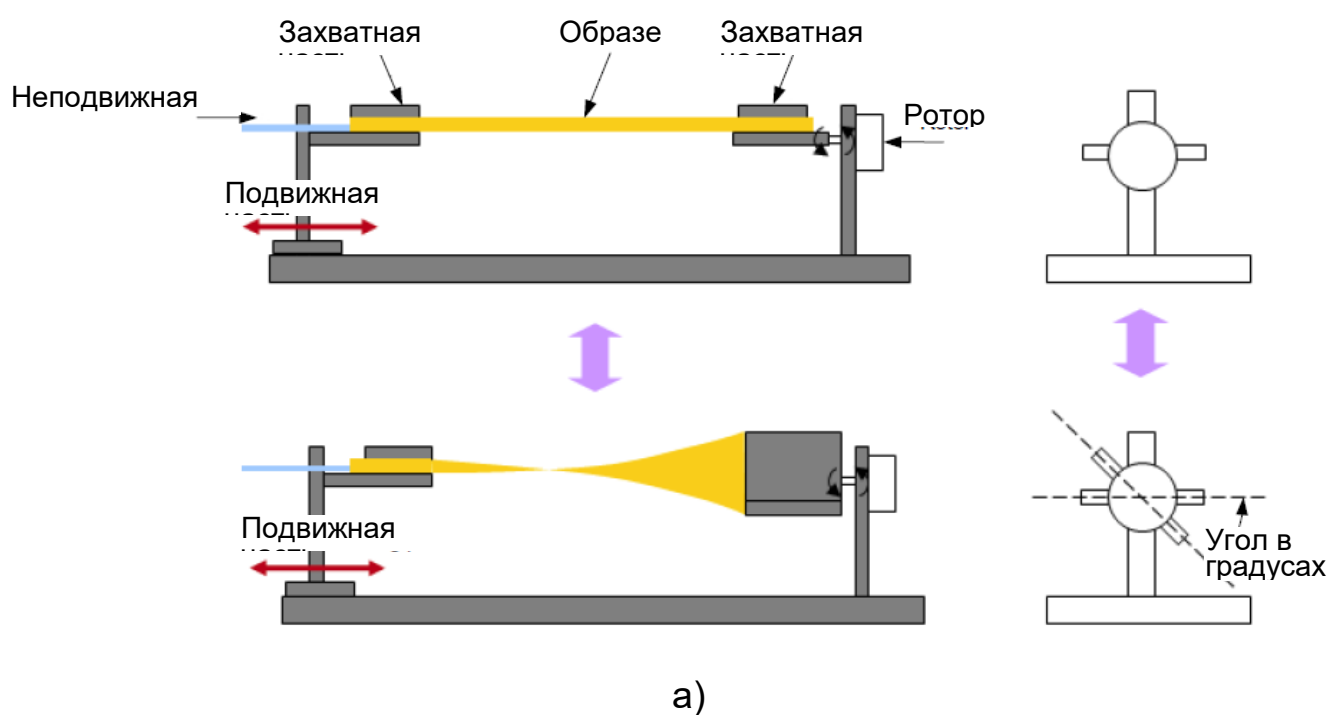
5.6.3 Испытательные устройства

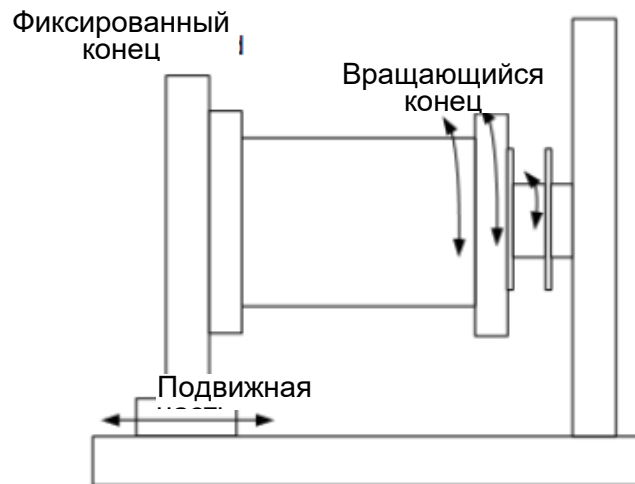
Во время испытания образец должен быть надежно закреплен и скручен с определенным углом кручения, как показано на рисунке 5. Образец должен надежно крепиться на соответствующей захватной части. Во время испытания следует аккуратно обращаться с гибкой печатной схемой (FPC) и драйвером, чтобы не вызвать их повреждения при кручении. Чтобы не допустить появления повреждения при кручении во время испытания, край образца с FPC и ИС драйвера должны быть зафиксированы на неподвижной части. Когда образец скручен, на сторону образца помимо воздействия кручения воздействует дополнительное напряжение. Поэтому подвижная часть на неподвижной стороне во время испытания должна перемещаться вперед и назад, так как дополнительное и необязательное воздействие, подаваемое на образец, следует исключить, как показано на рисунках 5a) и 5b).

5.6.4 Процедура испытания

ГОСТ Р МЭК 62715-6-1–
Проект, первая редакция

Образец должен многократно скручиваться против часовой стрелки и по часовой стрелке при фиксированном угле скручивания, конкретной скорости и установленном количестве скручиваний. Поскольку характеристики качества изображения панели дисплея могут зависеть от условий испытания, указанных в разделе 4, необходимо указать условия испытания на кручение, например, скорость скручивания и количество скручиваний.





b)

Рисунок 5 – Устройства для испытания на разные кручения

5.7 Испытание на растяжение

5.7.1 Общие положения

Настоящее испытание подходит для оценки свойств растяжения модуля гибкого дисплея после постоянного растяжения в момент изменения от сложенного состояния в распрямленное и от скрученного в раскрученное (см. рисунок 6).

5.7.2 Цель

Цель данного испытания – обеспечить стандартную процедуру для оценки устойчивости гибкого дисплея к циклическому напряжению растяжения, которое весьма характерно при применении.

5.7.3 Испытательные устройства

ГОСТ Р МЭК 62715-6-1–

Проект, первая редакция

Устройство состоит из фиксированного и подвижного зажима, в которых во время испытания будет надежно закреплен образец. Подвижный зажим движется вперед и назад с установленной линейной скоростью, как показано на рисунке 6. Устройство неоднократно растягивает и снимает растяжение образца в течение ряда циклов. Во время испытания следует аккуратно обращаться с гибкой печатной схемой (FPC) и драйвером, чтобы не вызвать их повреждения при растяжении. Чтобы не допустить появления повреждения при скручивании во время испытания, край образца с FPC и ИС драйвера должен фиксироваться на неподвижной части.

5.7.4 Процедура испытания

Панель закрепляют, а подвижный зажим перемещается вперед и назад, обеспечивая напряжение растяжения и снимая его в течение заранее установленного количества циклов. Скорость подвижного зажима, напряжение растяжения, деформацию растяжения и количество циклов необходимо указать в протоколе испытания вместе с условиями окружающей среды. Панель необходимо надежно закрепить, и только она будет находиться под повторным растяжением за счет перемещения панели из исходной позиции без растяжения в заданную позицию с растяжением. Должна быть указана скорость и сила растяжения, так как эти факторы могут влиять на свойства растяжения устройства.

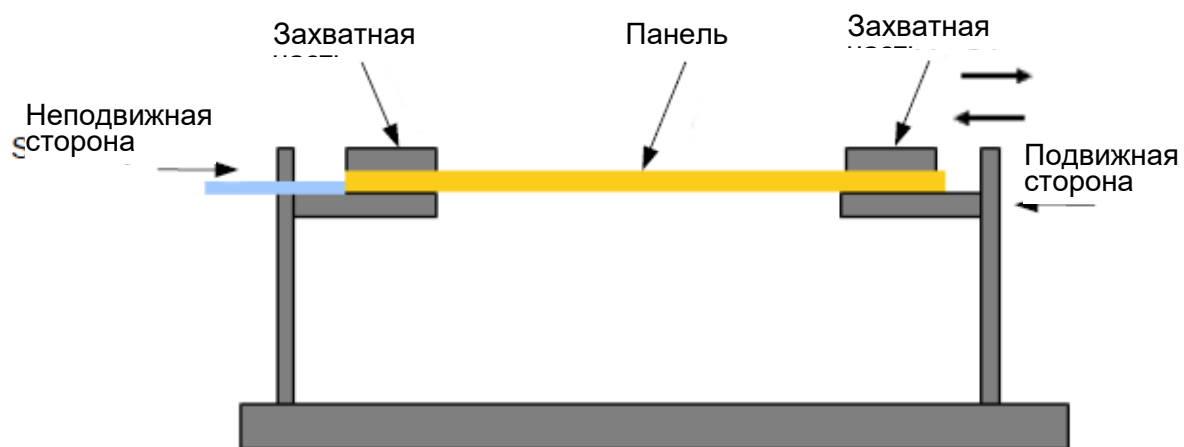


Рисунок 6 – Устройство для испытания на растяжение

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
<p>* 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.</p> <p>Примечание – В настоящей таблице использовано следующие условные обозначения степени соответствия стандарта:</p> <p>- IDT – идентичные стандарты;</p>		

Библиография

- [1] .Suo et al., Appl. Phys.Lett, 1999, 74(8), 1177-1179 Mechanics of rollable and foldable film-on-foil electronics (Механика скручиваемых и складываемых электронных устройств на основе пленки на фольге)
- [2] H.Gleskova, S.Wagner and Z.Suo, Appl. Phys.Lett., 1999, 75(19), 3011-3013 Failure resistance of amorphous silicon transistors under extreme in-plane strain (Устойчивость аморфно-кремниевых транзисторов к выходу из строя при экстремальном натяжении в плоскости).
- [3] H.Gleskova et al., J. Appl. Phys., 2002, 92, 6224-6229 Electrical response of amorphous silicon thin-film transistors under mechanical strain (Электрическая характеристика аморфно-кремниевых транзисторов при воздействии механического натяжения)
- [4] S.Grego et al., Thin Solid Films, 2007, 515, 4745-4752 A method to evaluate mechanical performance of thin transparent films for flexible display (Метод оценки механической характеристики тонких прозрачных пленок для гибких дисплеев)
- [5] E.Menard, R.G.Nuzzo and J.A.Rogers, Appl. Phys.Lett., 2005, 86(9), 093504 Bendable single crystal silicon thin film transistors formed by printing of plastic substrates (Сгибаемые монокристаллические тонко пленочные транзисторы, формируемые способом печати на пластмассовых подложках)

ГОСТ Р МЭК 62715-6-1–

Проект, первая редакция

- [6] Z.Chen et al., Thin Solid Films, 2001, 394, 202-206
Mechanical assessment of flexible optoelectronic devices (Механическая оценка гибких оптоэлектронных устройств)
- [7] P.Servati and ANathan, Proceedings of the IEEE, 2005, 93(7), 1257-1264
Functional pixel circuits for elastic AMOLED displays (Функциональные схемы пикселей для AMOLED/аморфных светодиодных дисплеев)
- [8] A.Rolland et al., J. Electrochem Soc., 1993, 140(2), 3679-3683
Electrical properties of amorphous silicon transistors and MIS-devices: comparative study of top nitride and bottom nitride configurations (Электрические свойства аморфно-кремниевых транзисторов и МДП-устройств: сравнительное исследование структур с нитридом снизу и сверху)
- [9] M.S.Shur et al., J. Electrochem Soc., 1997, 144(8), 2833-2839
SPICE models for amorphous silicon and polysilicon thin film transistors (SPICE модели для аморфно-кремниевых полисиликоновых тонкопленочных транзисторов)
- [10] D.R.Cairns and G.P.Crawford, Proceedings of the IEEE, 2005, 93(8), 1451-1458
Electromechanical properties of transparent conducting substrates for flexible electronic devices (Электромеханические свойства прозрачных проводящих подложек для гибких электронных устройств)

УДК 621.377

ОКС 31.120

ОКП

Ключевые слова: гибкий дисплей, термины, определения, характеристики, параметры, величины, единицы измерения

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

Директор

должность

личная подпись

Г.С.Заргарьянц

инициалы, фамилия

Исполнитель

должность

личная подпись

Е.С.Романенко

инициалы, фамилия