ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р МЭК 62421— 2016

Технология электронного монтажа

ЭЛЕКТРОННЫЕ МОДУЛИ

(IEC 62421:2007, IDT)

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2016

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 ПОДГОТОВЛЕН Негосударственным образовательным частным учреждением «Новая инженерная школа» (НОЧУ «НИШ») на основе официального перевода на русский язык англоязычной версии указанного в пункте 4 стандарта, который выполнен Российской комиссией экспертов МЭК/ТК 91, и Федеральным государственным унитарным предприятием «Всероссийский научно-исследовательский институт стандартизации и сертификации в машиностроении» (ВНИИНМАШ)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 420 «Базовые несущие конструкции, печатные платы, сборка и монтаж электронных модулей»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 9 ноября 2016 г. № 1656-ст

4 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту МЭК 62421:2007 «Технология электронного монтажа. Электронные модули» (IEC 62421:2007 «Electronics assembly technology — Electronic modules», IDT»).

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

В настоящем стандарте часть его содержания может быть объектом патентных прав

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

*Правила применения настоящего стандарта установлены в статье 26 Федерального закона от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации». Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный 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, 2016

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 и определения . . . 2
4 Бизнес-модель и интерфейс между поставщиком и потребителем . . . 2
4.1 Бизнес-модель . . . 2
4.2 Интерфейс П-П . . . 4
4.3 Области стандартизации . . . 4
5 Предпочтительные номинальные значения основных параметров . . . 5
5.1 Общие положения . . . 5
5.2 Предпочтительные предельные значения рабочих температур . . . 5
5.3 Предпочтительные номинальные значения напряжения . . . 6
6 Испытания и методы измерений . . . 6
6.1 Стандартные внешние условия . . . 6
6.2 Испытания для оценки электрических эксплуатационных характеристик . . . 7
6.3 Испытания для оценки механических эксплуатационных характеристик . . . 7
6.4 Испытания для оценки климатических эксплуатационных характеристик . . . 9
Приложение ДА (справочное) Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов национальным стандартам . . . 10

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Технология электронного монтажа

ЭЛЕКТРОННЫЕ МОДУЛИ

Electronics assembly technology. Electronic modules

Дата введения — 2017—07—01

1 Область применения

Настоящий стандарт является общим стандартом для электронных модулей, на котором базируются частные стандарты для электронных модулей.

В настоящем стандарте представлены определение, бизнес-модель, интерфейс между компаниями-партнерами и соответствующими областями стандартизации электронных модулей. Кроме того, настоящий стандарт устанавливает общий набор методов испытаний.

2 Нормативные ссылки

Для применения настоящего стандарта необходимы следующие стандарты. Для датированных ссылок применяют только указанное издание ссылочного стандарта. Для недатированных ссылок применяют последнее издание ссылочного стандарта (включая все его изменения).

IEC 60068 (all parts), Environmental testing [(Все части)]. Испытания на воздействия внешних факторов

IEC 60068-1:1988, Environmental testing — Part 1: General and guidance (Испытания на воздействия внешних факторов. Часть 1. Общие положения и руководство)

IEC 60068-2-1, Environmental Testing — Part 2-1: Tests — Test A: Cold (Испытания на воздействия внешних факторов. Часть 2-1. Испытания. Испытание А: Холод)

IEC 60068-2-2, Environmental testing — Part 2-2: Tests — Tests B: Dry heat (Испытания на воздействия внешних факторов. Часть 2-2. Испытания. Испытание В: Сухое тепло)

IEC 60068-2-6, Environmental testing — Part 2-6: Tests — Test Fc: Vibration (sinusoidal) [Испытания на воздействия внешних факторов. Часть 2-6. Испытания. Испытание Fc: Вибрация (синусоидальная)]

IEC 60068-2-14, Environmental testing — Part 2-14: Tests — Test N: Change of temperature) (Испытания на воздействия внешних факторов. Часть 2-14. Испытания. Испытание N: Смена температуры)

IEC 60068-2-20, Environmental testing — Part 2-20: Tests — Test T: Soldering (Испытания на воздействия внешних факторов. Часть 2-20. Испытания. Испытание Т: Пайка)

IEC 60068-2-21, Environmental testing — Part 2-21: Tests — Test U: Robustness of terminations and integral mounting devices (Испытания на воздействия внешних факторов. Часть 2-21. Испытания. Испытание Т: Прочность выводов и неразъемных крепежных элементов)

IEC 60068-2-27, Environmental testing — Part 2-27: Tests — Test Ea and guidance: Shock (Испытания на воздействия внешних факторов. Часть 2-27. Испытания. Испытание Ea и руководство: Удар)

IEC 60068-2-45, Environmental testing — Part 2-45: Tests — Test XA and guidance: Immersion in cleaning solvents (Испытания на воздействия внешних факторов. Часть 2-45. Испытания. Испытание XA и руководство: Погружение в очищающие растворители)

IEC 60068-2-58, Environmental testing — Part 2-58: Tests — Test Td: Test methods for solderability, resistance to dissolution of metallization and to soldering heat of surface mounting devices (SMD) [Испытания на воздействия внешних факторов. Часть 2-58. Испытания. Испытание Td: Методы испытаний на растворимость, сопротивляемость растворению металлизации и теплоте пайки поверхностно монтируемых компонентов (ПМУ)]

Издание официальное

IEC 60068-2-78, Environmental testing — Part 2-78: Tests — Test Cab: Damp heat, steady state (Испытания на воздействия внешних факторов. Часть 2-78. Испытания. Испытание Cab: Влажное тепло, постоянный режим)

ISO 3, Preferred numbers — SerIEC of preferred numbers (Предпочтительные числа — ряды предпочтительных чисел)

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по МЭК 60068, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **электронный модуль** (electronic module): Функционально законченный блок, состоящий из отдельных электронных компонентов и/или их интегральных сборок, пригодный для последующей сборки.

Примечание — Электронный модуль с определенной функцией применения, включающей электронные, оптоэлектронные, механические или иные компоненты. Как правило, модуль предусматривает защиту своих элементов и интегральных сборок для обеспечения требуемого уровня надежности.

Электронные модули могут классифицироваться по способу передачи сигнала, например:

- проводной модуль: модуль, имеющий только электрические выходные связи (большинство современных модулей);
- беспроводной модуль: модуль, имеющий беспроводные выходные связи;
- оптоэлектронный модуль: модуль, имеющий оптоэлектронные выходные связи;
- модуль-датчик: модуль, который может принимать физическую информацию;
- модуль-преобразователь: модуль, который может выводить физическую информацию.

3.2 **копланарность** (coplanarity): Разность по высоте между верхним и нижним контактами или выводом модуля при его установке на посадочное место.

3.3 **пределы рабочих температур (**operating temperature range): Пределы температуры окружающей среды, при которой электронный модуль может непрерывно функционировать.

3.4 **пределы температур хранения** (storage temperature range): Пределы температуры окружающей среды, при которой электронный модуль может непрерывно храниться.

3.5 **номинальное напряжение** (rated voltage): Максимальное напряжение постоянного тока или эффективное (среднеквадратическое) переменного, которое может быть постоянно приложено к электронному модулю в пределах диапазона рабочих температур.

4 Бизнес-модель и интерфейс между поставщиком и потребителем

4.1 Бизнес-модель (см. рисунки 1 и 2)

4.1.1 Общие положения

Бизнес-модели изготовления электронного модуля подразделяются на три типа (см. рисунок 1):

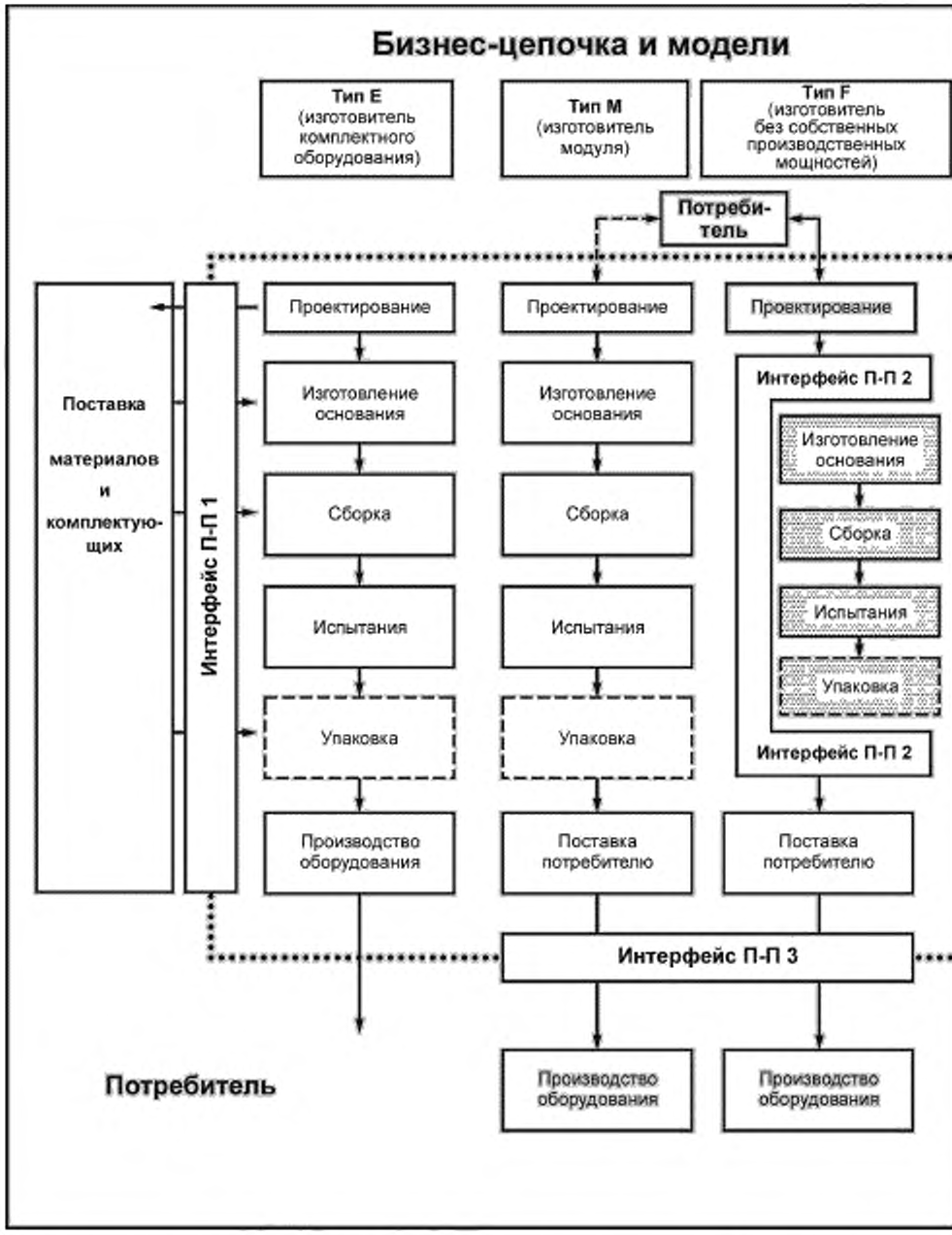
- бизнес-модель типа E;
- бизнес-модель типа M;
- бизнес-модель типа F.

С точки зрения поставщика электронного модуля поставщик материалов и комплектующих находится на одной стороне бизнес-цепочки, потребитель электронных модулей — на другой ее стороне.

Объекты, подлежащие уточнению в стандартах электронных модулей, зависят от бизнес-модели, к которой относится соответствующий модуль.

Объекты, подлежащие стандартизации, как правило, зависят от взаимоотношений между поставщиками и потребителями — интерфейса между поставщиком и потребителем (интерфейса П-П). Кроме того, интерфейс П-П зависит от бизнес-модели.

Интерфейс П-П, показывающий взаимоотношения между поставщиками и потребителями, должен быть уточнен в сфере действия стандарта для электронного модуля.



Примечание — Интерфейс П-П: Интерфейс между поставщиком и потребителем.

Рисунок 1 — Интерфейсы П-П в каждой бизнес-модели

4.1.2 Бизнес-модель типа E

Потребитель электронных модулей является одновременно их поставщиком. (Модули проектируются, изготавливаются и используются в одной и той же компании).

Интерфейс П-П действует только между поставщиком материалов и комплектующих и поставщиком электронных модулей.

Примечание — Некоторые проекты или производственные процессы могут передаваться в субподряд под ответственность изготовителя.

4.1.3 Бизнес-модель типа M

Поставщик электронных модулей проектирует, производит и поставляет электронные модули потребителю.

Интерфейс П-П действует между поставщиком и потребителем электронных модулей. Дополнительный интерфейс П-П может действовать между поставщиками материалов и комплектующих и поставщиком электронных модулей.

Примечание — Некоторые проекты или производственные процессы могут передаваться в субподряд под ответственность изготовителя модуля.

4.1.4 Бизнес-модель типа F

Поставщик электронных модулей без собственных производственных мощностей проектирует и поставляет электронные модули потребителю. Конструкторско-технологическая подготовка и изготовление осуществляется у одного или более специализированных субподрядчиков — предприятий-изготовителей).

В этом случае действуют интерфейсы П-П между разработчиками без производственных мощностей и изготовителем электронных модулей, между поставщиком и потребителями электронных модулей, а также между поставщиками материалов и комплектующих и поставщиками электронных модулей.

Примечание — В бизнес-модели типа F может встречаться и более сложное распределение ролей. В стандартах, разрабатываемых для бизнес-модели типа F, рекомендуется определять детали интерфейса.

4.2 Интерфейс П-П (см. рисунок 1)

4.2.1 Интерфейс П-П 1

Настоящий стандарт устанавливает интерфейс П-П 1 как интерфейс между поставщиком электронных модулей и поставщиком материалов и комплектующих.

Данный интерфейс присутствует в бизнес-моделях типов E, M и F.

4.2.2 Интерфейс П-П 2

Настоящий стандарт устанавливает интерфейс П-П 2 как интерфейс между проектировщиком (без собственных производственных мощностей) и производителями электронных модулей.

Данный интерфейс присутствует только в бизнес-модели типа F.

4.2.3 Интерфейс П-П 3

Настоящий стандарт устанавливает интерфейс П-П 3 как интерфейс между поставщиком и потребителем электронных модулей.

Данный интерфейс присутствует в бизнес-моделях типа M и F.

4.3 Области стандартизации

На рисунке 2 показаны типовые области стандартизации в моделях типа M и F. Область стандартизации интерфейса П-П 3 приведена в разделах 5 и 6.

Область стандартизации интерфейса П-П 2 должна быть представлена в стандартах, описывающих бизнес-модели типа F.

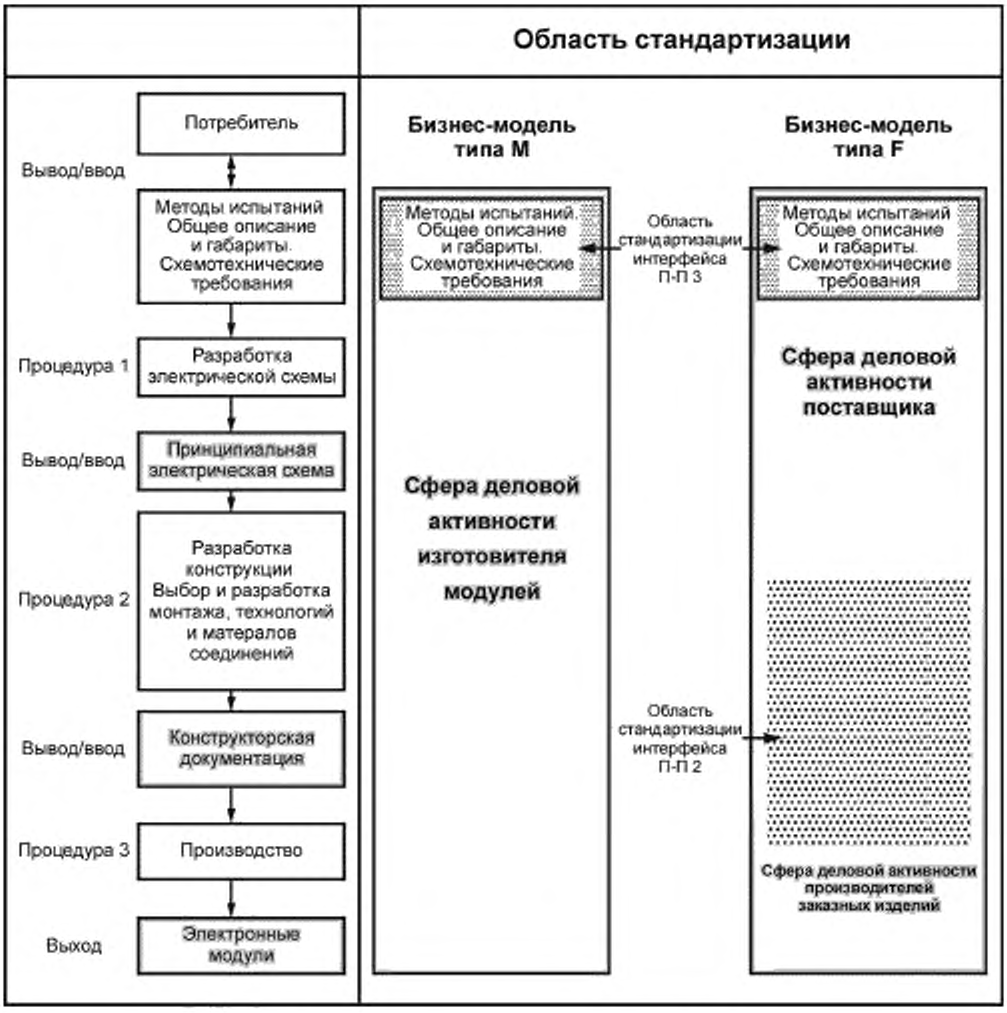


Рисунок 2 — Области стандартизации в моделях типа M и F

5 Предпочтительные номинальные значения основных параметров

5.1 Общие положения

Настоящий стандарт устанавливает минимальное количество параметров, для которых должны быть установлены значения в стандартах для электронных модулей. В каждом стандарте должны устанавливаться предпочтительные значения основных параметров электронных модулей, рассматриваемых в стандарте.

Номинальное значение — это значение, которое устанавливает предпочтительные предельные значения либо характеристики, либо условия, выход за которые может привести к повреждению электронных модулей. Когда в этих стандартах требуются типовые значения, предполагается, что они используются для технического руководства, а не как гарантированные значения при эксплуатации.

5.2 Предпочтительные предельные значения рабочих температур

В таблице 1 приведен перечень предпочтительных значений верхней и нижней рабочих температур.

Таблица 1 — Предпочтительные предельные значения рабочих температур (°С)

–55	+40	+70	+125
–40	+45	+85	+150
–25	+55	+100	
–10	+60	+105	

5.3 Предпочтительные номинальные значения напряжения

Ряд R10, как установлено в ИСО 3, является предпочтительным при выборе номинальных значений напряжения. Предпочтительны следующие значения номинальных напряжений ниже 200 В:

1,0; 1,25; [1,5]; 1,6; 2,0; 2,5; 3,15; [3,3]; 4,0; 5,0; 6,3; 8,0; 10,0; [12].

Данные значения допускается умножать на 10^n, где n — положительное или отрицательное целое число.

Предпочтительны следующие значения номинальных напряжений, равные или превышающие 200 В:

200, 250, 300, (315), 400, 500, 600, (630), 800, 1000.

6 Испытания и методы измерений

6.1 Стандартные внешние условия

6.1.1 Стандартные внешние условия для испытаний

Если не оговорено иное, все испытания и измерения следует проводить при стандартных внешних условиях для испытаний, приведенных в МЭК 60068-1, подраздел 5.3:

- температура: от 15 °С до 35 °С;
- относительная влажность: от 25 % до 75 %;
- атмосферное давление: от 86 до 106 кПа.

Перед измерением модуль должен быть выдержан при температуре измерений в течение времени, достаточного для достижения электронным модулем заданной температуры. Для этого, как правило, достаточен такой же промежуток времени, как и установленный для восстановления после окончания испытания.

Когда сложно проводить измерения при стандартных внешних условиях и когда в соответствующих технических требованиях допустимы другие условия, тогда условия, используемые в процессе измерений, должны быть указаны в протоколе испытаний.

В случае разногласий или по требованию должны применяться арбитражные условия, приведенные в 6.1.2. Если необходим пересчет, применяют условия, указанные в 6.1.3.

Во время измерений электронный модуль не должен подвергаться воздействию ветра, солнечных лучей или других факторов, которые могут приводить к ошибке.

6.1.2 Арбитражные условия

Для арбитражных испытаний должен быть выбран один из наборов стандартных внешних условий, приведенных в таблице 2 и в МЭК 60068-1, подраздел 5.2.

Таблица 2 — Арбитражные условия

Температура, °С	Относительная влажность, %	Атмосферное давление, кПа
20 ± 1	От 63 до 67	От 86 до 106
23 ± 1	» 48 » 52	» 86 » 106
25 ± 1	» 48 » 52	» 86 » 106
27 ± 1	» 63 » 67	» 86 » 106

6.1.3 Нормальные условия

В качестве эталонных (нормальных) применяются стандартные внешние условия, приведенные в МЭК 60068-1, подраздел 5.1:

- температура: 20 °С;
- атмосферное давление: 101,3 кПа.

В качестве нормальных условий допускается устанавливать только температуру.

6.2 Испытания для оценки электрических эксплуатационных характеристик

6.2.1 Общие положения

В настоящем подразделе приведены общие меры безопасности, требуемые для измерения электрических характеристик электронных модулей.

Подробности методов измерения электрических характеристик и конкретные меры безопасности для отдельных категорий электронных модулей приводятся в соответствующих спецификациях.

6.2.2 Защита электронных модулей и испытательного оборудования

Условия испытаний для всех измерений должны быть такими, чтобы значения, подаваемые на электронный модуль, не превышали установленных предельных значений. Рекомендуется не вставлять электронные модули в цепь и не удалять их из цепи, пока проводятся их испытания, если эти действия специально не оговорены (например, горячее подключение).

Выходной уровень всех источников питания, подключенных к испытательной цепи модулей, должен фиксироваться на определенном значении для защиты электронных модулей от возможного повреждения, вызванного переходными процессами и импульсами перенапряжения во время переключения, регулировки и измерений.

6.2.3 Точность измерений

6.2.3.1 Тепловое равновесие

Все электрические испытания должны проводиться в условиях теплового равновесия, за исключением случаев, когда измерения выполняются в импульсном режиме или когда специально оговорены иные требования. Если условия испытаний вызывают значительные изменения во время проведения испытаний, то должны быть приняты меры компенсации таких изменений. Например, задается промежуток времени, в течение которого электронный модуль должен содержаться в условиях испытаний до проведения измерений.

Можно считать, что равновесная температура достигнута, если удвоение промежутка времени между подачей питания и измерением не приводит, с учетом ожидаемой погрешности, к изменению результатов измерений.

6.2.3.2 Источники питания

Пульсация источника воздействия не должна влиять на установленную точность измерений.

6.2.3.3 Электрические цепи

При измерении слабых токов необходимо принять меры, гарантирующие малый уровень паразитных токов и токов утечек, не влияющих на измеряемый ток.

Необходимо убедиться в том, что паразитные емкости и индуктивности не влияют на результаты измерений в пределах требуемой точности или в том, что в результатах учтен эффект паразитных емкостей и индуктивностей.

Необходимо учитывать и сводить к минимуму паразитные колебания или иные искажения, которые могут повлиять на точность измерения.

6.2.3.4 Освещенность

Если известно, что параметр чувствителен к освещению, влияние освещенности должно быть учтено.

6.2.3.5 Измерительные приборы

Для сильноточных электронных модулей рекомендуются отдельные зажимы для измерения тока и напряжения. Когда это осуществить невозможно, допускается проводить коррекцию измеренных значений напряжения между зажимами.

Кроме того, в сильноточных электронных модулях важна низкая остаточная индуктивность.

Формы входного и выходного сигналов выпрямляющих или преобразующих цепей могут отличаться от синусоиды. Обычные формулы пересчета синусоиды, например в среднее, среднеквадратическое или пиковое значение, не применимы к искаженным формам сигналов. Такие эффекты должны учитываться в процессе измерений. Необходимо вводить поправки, учитывающие падение напряжения при протекании тока в измерительной цепи и ответвление тока в цепь измерения напряжения.

6.3 Испытания для оценки механических эксплуатационных характеристик

6.3.1 Выходные контакты и неразъемно смонтированные устройства

В данном испытании оценивается стойкость выходных контактов или электрических контактов электронных модулей к нагрузкам, возникающим в процессах монтажа и транспортирования.

Конкретное испытание из числа приведенных в таблице 3 должно применяться к электронным модулям в соответствии с МЭК 60068-2-21, если в технических требованиях конкретного электронного модуля не указано другое испытание. Подробное описание применяемых методов и условий испытаний должно приводиться в технических требованиях.

Таблица 3 — Перечень испытаний

Обозначение	Вид испытания	Компонент	Смонтированный/ несмонтированный
Ua_1	Растяжение	Устройства с выводами	Несмонтированный
Ub	Изгиб	Устройства с выводами	Несмонтированный
Uc	Кручение	Устройства с выводами	Несмонтированный
Ud	Крутящий момент	Крепеж резьбовой шпильки или винта	Несмонтированный
Ue_1	Изгиб	Поверхностно монтируемые устройства	Смонтированный
Ue_2	Растяжение-сжатие	Поверхностно монтируемые устройства	Смонтированный
Ue_3	Сдвиг	Поверхностно монтируемые устройства	Смонтированный

6.3.2 Нагрев при пайке

Для поверхностно монтируемых компонентов (далее — ПМК) имеется два типа испытаний на устойчивость к нагреву при пайке: метод ванны с припоем и метод пайки расплавлением припоя как установлено в МЭК 60068-2-58. При необходимости подробное описание применяемых методов и условий испытаний приводят в технических требованиях в соответствии с МЭК 60068-2-58.

Примечание — Перед испытанием электронных модулей в пластмассовых корпусах на устойчивость к нагреву при пайке рекомендуется произвести сушку и/или увлажнение в соответствии с МЭК 60749-20[1)].

Применение ванны с припоем или паяльника для испытаний на устойчивость к нагреву при пайке возможно для модулей со штырьковыми или проволочными контактами. Подробное описание методов и условий испытаний приводят в технических требованиях в соответствии с МЭК 60068-2-20.

6.3.3 Паяемость

Для ПМК применяются два метода испытаний на паяемость: метод ванны с припоем и метод оплавления в соответствии с МЭК 60068-2-58. Подробное описание методов и условий испытаний приводят в технических требованиях в соответствии с МЭК 60068-2-58.

Методы ванны с припоем, паяльника и капли припоя применяются к устройствам с выводами для испытаний на паяемость. Подробное описание методов и условий испытаний приводят в технических требованиях в соответствии с МЭК 60068-2-20.

6.3.4 Ударные нагрузки

В данном испытании оценивается устойчивость электронных модулей к ударным нагрузкам в процессе транспортирования и эксплуатации; прилагаются отдельные нерегулярные удары.

Подробное описание методов и условий испытаний устанавливается в технических требованиях в соответствии с МЭК 60068-2-27.

6.3.5 Вибрация (синусоидальная)

В данном испытании оценивается устойчивость электронных модулей к гармоническим колебаниям в процессе транспортирования и эксплуатации. В основном состояние гармонической вибрации создается силами вращения, пульсации и колебания, подобными тем, что происходят на кораблях, самолетах, наземных транспортных средствах, вертолетах, космической технике или других механических устройствах, а также при сейсмических явлениях.

Подробное описание методов и условий испытаний приводят в технических требованиях в соответствии с МЭК 60068-2-6.

6.3.6 Устойчивость к растворителям

Многие электронные модули, монтируемые на печатных платах, подвергаются процессам очистки с использованием растворителей. Данное испытание применяется для оценки устойчивости электронных модулей к действию растворителей на операциях очистки.

Подробное описание методов и условий испытаний приводят в технических требованиях в соответствии с МЭК 60068-2-45.

[1)] IEC 60749-20 «Полупроводниковые приборы. Механические и климатические методы испытаний. Часть 20. Устойчивость пластмассовых корпусов поверхностно монтируемых компонентов (ПМК) к совместному воздействию влажности и тепла при пайке».

6.4 Испытания для оценки климатических эксплуатационных характеристик

6.4.1 Сухое тепло

Данное испытание используется для оценки способности электронных модулей использоваться или храниться при высоких температурах. Испытание при высокой температуре нагруженного (включенного) электронного модуля должно применяться для оценки возможности его эксплуатации при высоких температурах, а в ненагруженном состоянии — для оценки возможности его хранения при высокой температуре.

Примечание — Данные испытания на воздействие сухого тепла не применяются для оценки способности образца сохранять работоспособность или эксплуатироваться при колебаниях температуры. В этом случае следует применять 6.4.4.

Испытания на воздействие сухого тепла подразделяются следующим образом:

a) испытания на воздействие сухого тепла для образцов, не выделяющих тепла:
   - с резким изменением температуры, Ba,
   - с постепенным изменением температуры, Bb;
b) испытания на воздействие сухого тепла для тепловыделяющих образцов:
   - с резким изменением температуры, Bc,
   - с постепенным изменением температуры, Bd.

Подробное описание методов испытаний и условий приводят в технических требованиях в соответствии с МЭК 60068-2-2.

6.4.2 Холод

Данное испытание используется для оценки способности электронных модулей использоваться или храниться при низких температурах. Испытание при низкой температуре нагруженного (включенного) электронного модуля должно применяться для оценки возможности его эксплуатации при низких температурах, а в ненагруженном состоянии — для оценки возможности его хранения при низкой температуре.

Примечание — Данные испытания на воздействие низких температур не применяются для оценки способности образца сохранять работоспособность или эксплуатироваться при колебаниях температуры. В этом случае следует применять 6.4.4.

Испытания при низких температурах подразделяются следующим образом:

a) испытания при низких температурах для образцов, не выделяющих тепла:
   - с резким изменением температуры, Aa,
   - с постепенным изменением температуры, Ab;
b) испытания при низких температурах для тепловыделяющих образцов:
   - с постепенным изменением температуры, Ad.

Подробное описание методов испытаний и условий устанавливается в технических требованиях в соответствии с МЭК 60068-2-1.

6.4.3 Влажное тепло, постоянный режим

Данное испытание используется для оценки способности электронных модулей эксплуатироваться или храниться при высокой относительной влажности.

Подробное описание методов испытаний и условий приводят в технических требованиях в соответствии с МЭК 60068-2-78.

6.4.4 Смена температур

Данное испытание используется для оценки воздействия на электронные модули смены температуры или последовательности смен температуры.

Испытание Na в МЭК 60068-2-14 применяется к электронным модулям. Подробное описание методов испытаний и условий приводят в технических требованиях в соответствии с МЭК 60068-2-14.

Приложение ДА
(справочное)

Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов национальным стандартам

Таблица ДА.1

Обозначение ссылочного международного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование соответствующего национального стандарта
IEC 60068 (все части)	—	*
IEC МЭК 60068-1:1988	—	*
IEC МЭК 60068-2-1	IDT	ГОСТ Р МЭК 60068-2-1—2009 «Испытания на воздействие внешних факторов. Часть 2-1. Испытания. Испытание А: Холод»
IEC 60068-2-2	IDT	ГОСТ Р МЭК 60068-2-2—2009 «Испытания на воздействие внешних факторов. Часть 2-2. Испытания. Испытание В: Сухое тепло»
IEC 60068-2-6	—	*
IEC 60068-2-14	—	*
IEC 60068-2-20	—	*
IEC 60068-2-21	—	*
IEC 60068-2-27	—	*
IEC 60068-2-45	—	*
IEC 60068-2-58	—	*
IEC 60068-2-78	IDT	ГОСТ Р МЭК 60068-2-2—2009 «Испытания на воздействия внешних факторов. Часть 2-78. Испытания. Испытание Cab: Влажное тепло, постоянный режим»
ISO 3	—	*

* 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 следующее условное обозначение степени соответствия стандартов:
- IDT — идентичные стандарты.

УДК 621.3.049.75:006.354 ОКС 31.190

Ключевые слова: электронный модуль, бизнес-модель, интерфейс, испытания для оценки, эксплуатационные характеристики

Редактор *О.И. Любушкин*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *И.А. Королева*
Компьютерная верстка *И.А. Налейкиной*

Сдано в набор 15.11.2016. Подписано в печать 14.12.2016. Формат 60 × 84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,86. Уч.-изд. л. 1,68. Тираж 28 экз. Зак. 3153.
Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Издано и отпечатано во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 123995 Москва, Гранатный пер., 4.
gost.e-ecolog.ru)@gostinfo.ru

gost.e-ecolog.ru