ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р МЭК 60194-2— 2019

ПЛАТЫ ПЕЧАТНЫЕ

Проектирование, изготовление и монтаж. Термины и определения

Часть 2

Стандартное употребление в электронной технике, а также для печатных плат и техники электронного монтажа

(IEC 60194-2:2017,
Printed boards — Design, manufacture and assembly — Vocabulary — Part 2: Common usage in electronic technologies as well as printed board and electronic assembly technologies, IDT)

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2019

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 ПОДГОТОВЛЕН Федеральным государственным унитарным предприятием «СТАНДАРТИНФОРМ» (ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ») на основе собственного перевода на русский язык англоязычной версии стандарта, указанного в пункте 4

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 051 (МТК 051) «Система конструкторской документации»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 27 сентября 2019 г. № 796-ст

4 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту МЭК 60194-2:2017 «Платы печатные. Проектирование, изготовление и монтаж. Термины и определения. Часть 2. Стандартное употребление в электронной технике, а также для плат печатных и техники электронного монтажа» (IEC 60194-2:2017 «Printed boards — Design, manufacture and assembly — Vocabulary — Part 2: Common usage in electronic technologies as well as printed board and electronic assembly technologies», IDT).

Наименование настоящего стандарта изменено относительно наименования указанного международного стандарта для приведения в соответствие с ГОСТ Р 1.5—2012 (пункт 3.5).

Дополнительные сноски в тексте стандарта, выделенные курсивом, приведены для пояснения текста оригинала

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 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 (*gost.e-ecolog.ru

© Стандартинформ, оформление, 2019

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 1
Библиография 25

Введение

Установленные в стандарте термины расположены в систематизированном порядке, отражающем систему понятий в области печатных плат, проектирования, изготовления и технике электронного монтажа.

Для каждого понятия установлен один стандартизованный термин.

Краткие формы, представленные аббревиатурой, приведены после стандартизованного термина и отделены от него точкой с запятой.

Приведенные определения можно при необходимости изменять, вводя в них производные признаки, раскрывая значения используемых в них терминов, указывая объекты, входящие в объем определяемого понятия. Изменения не должны нарушать объем и содержание понятий, определенных в настоящем стандарте.

В стандарте приведены эквиваленты стандартизованных терминов на английском языке.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ПЛАТЫ ПЕЧАТНЫЕ

Проектирование, изготовление и монтаж. Термины и определения

Часть 2

Стандартное употребление в электронной технике, а также для печатных плат и техники электронного монтажа

Printed boards design, manufacture and assembly. Terus and definitions. Part 2. Common usage in electronic technologies as well as printed board and electronic assembly technologies

Дата введения — 2020—06—01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает термины и определения понятий в области печатных плат, проектирования, изготовления и технологии электронного монтажа.

Термины, установленные настоящим стандартом, рекомендуются для применения во всех видах документации и литературы, входящих в сферу работ по стандартизации в области печатных плат и/или использующих результаты этих работ.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте нормативные ссылки не используются.

3 Термины и определения

3.1 А

3.1.1 **абразивная подстройка** (abrasive trimming): Подстройка значения сопротивления пленочного компонента надрезом его поверхности точно-регулируемой струей абразивного материала.

3.1.2 **ускоренное старение, ускоренное испытание на долговечность** (accelerated ageing, accelerated life test): Испытания, при которых такие параметры, как напряжение и температура, повышены относительно нормальных условий эксплуатации, для получения экспериментальных результатов старения за относительно короткий период времени.

3.1.3 **ускоренное испытание (экспресс-испытание)** (acceleration factor AF). Определение срока службы электронных компонентов или электронных модулей за короткий период времени за счет воздействия на них более жестких условий испытания.

3.1.4 **коэффициент перегрузки;** КП (acceleration factor AF): Отношение экстремальных условий испытаний к нормальным условиям эксплуатации.

3.1.5 **приемочный контроль/инспекция** (acceptance inspection): <критерии> Проверка соответствия продукта техническим условиям, которые являются базовым документом при приемке.

Издание официальное

3.1.6 **приемлемый уровень качества;** ПУК (acceptance quality level AQL): Максимальное количество дефектов (%) в партии (большом количестве), при котором может быть осуществлена приемка с приемочной вероятностью около 90 % при испытании образца.

3.1.7 **приемочные испытания** (acceptance tests): Согласованные между заказчиком и поставщиком испытания, которые считаются необходимыми, чтобы определить приемлемость изделия.

3.1.8 **погрешность** (accuracy): Степень, в которой результат измерения или вычисления согласуется с истинным значением.

3.1.9 **активный компонент** (active device): Электронный компонент, основная характеристика которого изменяется под действием входного сигнала.

Примечание — Активными компонентами могут быть диоды, транзисторы, тиристоры и интегральные схемы, которые используются для выпрямления, усиления, переключения и т.д., в составе аналоговых или цифровых схем, выполненных в виде монолитных или гибридных конструкций.

3.1.10 **навесной компонент** (add-on component): Дискретные, или интегральные, или чип-компоненты, которые подключены к пленочной схеме для завершения ее функциональности.

3.1.11 **адгезив** (adhesive): Неметаллические материалы, которые могут присоединяться к твердым веществам поверхностным склеиванием и внутренним сцеплением (адгезия и сцепление).

Примечание — При поверхностном монтаже для прикрепления SMD к подложке используется эпоксидный клей.

3.1.12 **цельнометаллический корпус** (all metal package): Корпус гибридной схемы, целиком выполненный из металла, без стекла или керамики.

3.1.13 **рабочие температуры** (allowable temperature): Температурный диапазон, в пределах которого электронный модуль или компонент может выполнять заданные функции.

3.1.14 **алфавитно-цифровые данные** (alphanumerical, adj): Данные, которые содержат буквы алфавита, десятичные цифры, и могут содержать управляющие символы, специальные символы и пробел.

3.1.15 **альфа-частица** (alpha particle): Ядра атома гелия He^4, образующиеся в результате радиоактивного распада и способные генерировать электронно-дырочные пары в микроэлектронных приборах и вызывать их сбои, что приводит к ошибкам в работе ряда устройств.

3.1.16 **переменный ток** (alternating current AC): Электрический ток, который является периодической функцией времени с нулевым постоянным компонентом или, пренебрежимо малой постоянной составляющей.

Примечание — Для классификации AC см. МЭК 60050-151.

3.1.17 **внешняя среда** (ambient): Окружающая среда, вступающая в контакт с системой или компонентом.

3.1.18 **амплитуда** (amplitude): <Напряжение> максимальное значение напряжения переменного тока в пределах одного периода.

3.1.19 **аналоговая схема** (analogue circuit): Электрическая схема, которая обеспечивает непрерывность соотношения между ее входным и выходным сигналами.

3.1.20 **анизотропия** (anisotropy): Состояние материала, при котором различные значения характеристик, таких как диэлектрическая проницаемость, связаны с направлением в материале.

3.1.21 **анод** (anode): Электрод, способный излучать положительные носители заряда и/или получать отрицательные носители заряда из среды с более низкой проводимостью.

Примечание 1 — Направление электрического тока определяется от внешней цепи, через анод, к среде с более низкой проводимостью.

Примечание 2 — В некоторых случаях (например, электрохимические ячейки) термин «анод» применяют к одному или другому электроду, в зависимости от условий эксплуатации электрического устройства. В других случаях (например, электронные трубки и полупроводниковые приборы) термин «анод» относится к конкретному электроду.

3.1.22 **специализированная интегральная микросхема** (application-specific, integrated circuit ASIC): Интегральная микросхема, предназначенная для выполнения специальных функций.

3.1.23 **область межсоединений корпуса** (area array package): Корпус, который имеет выводы, расположенные в виде сетки на нижней стороне корпуса и содержащиеся внутри контура корпуса.

3.1.24 **сборка, собранная плата** (assembly, assembled board): Множество деталей, модулей или их комбинаций, соединенных друг с другом.

Примечание — Этот термин может быть использован совместно с другими терминами, перечисленными в настоящем стандарте например «печатный узел».

3.1.25 **ослабление** (attenuation): Уменьшение энергии электромагнитной волны при ее распространении, количественно представленное отношением плотностей потока мощности в двух указанных точках.

Примечание — Ослабление обычно выражается в децибелах.

3.2 В

3.2.1 **заполнение** (backfill): Заполнение корпуса гибридной схемы сухим инертным газом перед герметизацией.

3.2.2 **объединительная плата, задняя панель** (backplane, backpanel): Монтажная конструкция, используемая для обеспечения электрических межсоединений от точки к точке.

Примечание — Это, как правило, печатная плата, которая имеет дискретный проводной монтаж на одной стороне и разъемы на другой стороне.

3.2.3 **перекрестная помеха в начале линии** (backward crosstalk, near-end crosstalk): Помеха, наведенная в пассивной (нешумящей) линии, вызванная ее близостью к активной (шумящей) линии, которая наблюдается в наиболее приближенном к источнику помех конце линии.

Примечание — См. также 3.6.21.

3.2.4 **сбалансированная линия передачи** (balanced transmission line): Линия передачи, которая имеет равномерно распределенные параметры индуктивности, емкости, сопротивления и проводимости.

3.2.5 **шариковый вывод** (ball): Металлические выпуклости, расположенные на монтажной поверхности корпуса компонента, используемые для создания соединения в следующей иерархии межсоединений.

3.2.6 **компонент BGA** (ball grid array BGA): Компонент поверхностного монтажа, в котором шариковые выводы сформированы в узлах координатной сетки снизу корпуса.

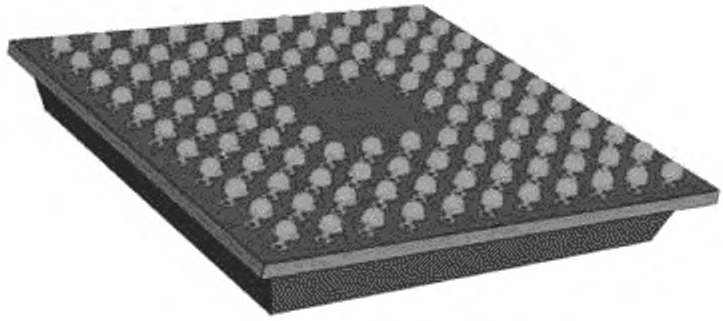

Рисунок 1 — Компонент (BGA)

3.2.7 **штрих-код** (barcode): Линейное расположение штрихов и пробелов в предусмотренном порядке.

3.2.8 **маркировка штрих-кодом** (barcode marking): Идентификационный код, содержащий рисунок из вертикальных штрихов, ширина и интервал которых идентифицируют маркируемый предмет.

3.2.9 **символ штрих-кода** (barcode symbol): Напечатанный или воспроизведенный фотографическим способом штрих-код, состоящий из параллельных штрихов и пробелов различной ширины.

Примечание — Символ штрих-кода содержит свободную начальную зону, начальный символ, символы данных, конечный символ и свободную конечную зону. В некоторых случаях в штрих-код могут быть включены контрольные символы.

3.2.10 **кристалл** (bare die): Неупакованный отдельный полупроводник или интегральная схема с прокладками на верхней поверхности, подходящая для соединения с подложкой или корпусом.

3.2.11 **пленочное основание гибких печатных плат** (base film): <Гибкие схемы> Пленка, которая является материалом основания для гибкой печатной платы, и на поверхности которой может быть сформирован проводящий рисунок.

Примечание — Если требуется термостойкость, в большинстве случаев используется полиамидная пленка, а полиэфирная пленка обычно используется, когда термостойкость не требуется.

3.2.12 **материал основания** (base material, substrate): Изоляционный материал, на котором формируется проводящий рисунок.

Примечание — Материал основания может быть жестким, гибким или жестко-гибким. Он может быть диэлектрическим или металлическим листом, покрытым изоляционным слоем.

3.2.13 **толщина материала основания** (base material thickness): Толщина материала основания за исключением проводящей фольги или других материалов, осажденных на его поверхности.

3.2.14 **базовая плоскость компонента** (base plane): Плоскость, которая включает в себя самую нижнюю точку поверхности корпуса компонента, за исключением компонентов, монтируемых с зазором.

3.2.15 **основная спецификация** (basic specification BS): Документ, который устанавливает общую информацию о классе, семействе или группе продукции, материалов и услуг.

3.2.16 **сопротивление изгибам** (bending resistance): Способность материала выдерживать многократные изгибы с заданным размахом деформации без образования трещин и разломов сверх допустимых норм, установленных техническими условиями.

3.2.17 **откосы ткани** (bias): <ткань> Петли нитей у ткани на краю полотна, образующиеся при переплетении основы ткани.

3.2.18 **биполярный элемент** (bipolar device): Элемент, в котором присутствуют основные и неосновные носители заряда.

Примечание — Биполярный транзистор и транзистор «металл-оксид-полупроводник» (МОП) являются двумя наиболее распространенными типами биполярных элементов.

3.2.19 **соединение** (bond): Межсоединение, обеспечивающее неразъемное электрическое и/или механическое соединение.

3.2.20 **контактная прокладка** (bond pads): Металлизированные области на кристалле, используемые для временного или постоянного электрического соединения.

3.2.21 **прочность сцепления** (bond strength, pull strength): Сила, перпендикулярная к поверхности платы, необходимая для разделения двух смежных слоев платы.

Примечание — Прочность сцепления выражается как сила на единицу площади.

3.2.22 **контактные площадки на кристалле микросхемы** (bonding pad): <IC> Области металлизации на кристалле интегральной микросхемы, используемые для присоединения тонких проволок или схемных элементов к кристаллу.

3.2.23 **монтажный микропровод** (bonding wire): Золотой или алюминиевый провод, используемый для изготовления электрических соединений между контактными площадками на кристалле и выводной рамкой или выводами корпуса.

3.2.24 **нить у ткани** (bow, warp): <Ткань> Поперечная нить, которая лежит по ширине ткани.

3.2.25 **напряжение пробоя** (break-down voltage): Напряжение, при котором изоляция между двумя проводниками нарушается.

3.2.26 **короткие замыкания** (bridging): <Электрическое> непреднамеренное формирование проводящих путей между проводниками.

3.2.27 **упаковка россыпью** (bulk packaging): Способ упаковки отдельных деталей в пакет или контейнер.

3.2.28 **кристалл с контактными элементами** (bumped die): Полупроводниковый кристалл с выступающими металлическими элементами для обеспечения межсоединений.

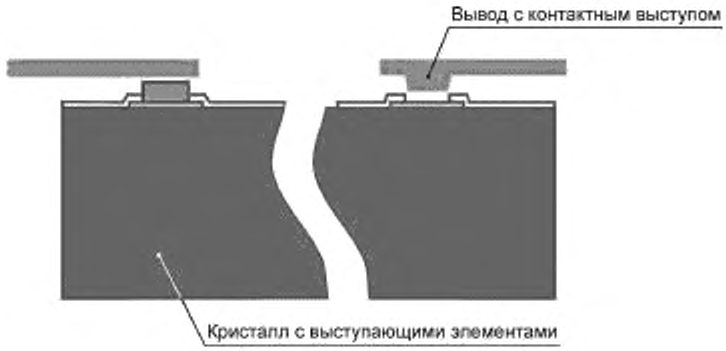

Рисунок 2 — Кристалл с контактными элементами

3.2.29 **испытание на принудительный отказ** (burn-in): <Испытание> процесс электрического испытания устройства при повышенной температуре в течение достаточного количества времени, чтобы вызвать отказ элементов, находящихся на границе диапазона работоспособности (выход из строя во время приработки).

3.2.30 **испытание на принудительный отказ** (burn-in): <Динамический> Испытание на принудительный отказ при высоких температурах, моделирующее эффекты реальных или смоделированных условий работы.

3.2.31 **испытание на принудительный отказ** (burn-in): <Статический> Испытание на принудительный отказ при высоких температурах с постоянным напряжением как при прямом, так и при обратном смещении.

3.3 С

3.3.1 **емкость** (capacitance): Мера способности двух соседних проводников, разделенных диэлектриком, удерживать электрический заряд, когда между ними имеется разность потенциалов.

3.3.2 **емкостная связь** (capacitive coupling): Электрическое взаимодействие между двумя проводниками, которое обусловлено емкостью между ними.

3.3.3 **керамический компонент DIP (CERDIP)** (ceramic dual in-line package CERDIP): Компонент с двухрядным расположением выводов (DIP), имеющий корпус из керамического материала, герметично запаянный стеклом.

Примечание — См. также 3.4.22.

3.3.4 **керамический компонент PGA (CPGA)** (ceramic pin grid array, ceramic PGA): Компонент с матрицей выводов (PGA), корпус которого выполнен из керамики, герметично запечатанный металлом, с матрицей выступающих снизу корпуса выводов.

3.3.5 **керамический компонент QFP (CQFP)** (ceramic quad flat package CQFP): Компонент (QPF), корпус которого выполнен из керамического материала, герметично запечатанный металлом, с выводами, расположенными периферийно со всех четырех сторон корпуса.

3.3.6 **сертификация** (certification): Подтверждение того, что были проведены необходимые тренировки или тестирования, и что уровень или значения параметров соответствуют установленным требованиям.

3.3.7 **волновое сопротивление** (characteristic impedance): Величина, определенная для режима распространения на заданной частоте в определенной однородной линии передачи или равномерного волновода одним из трех следующих соотношений:

$$Z_1 = SI\,|I|^2,$$

$$Z_2 = |U|^2 IS,$$

$$Z_3 = U/I,$$

Z — комплексное волновое сопротивление;

S — комплексная мощность;

U, I — комплексные значения, соответственно напряжения и тока, как правило, определяемые для каждого типа режима по аналогии с уравнениями линии передачи.

Пример 1. Для линии передачи с параллельными проволоками U и I могут быть однозначно определены и три уравнения согласуются. Если линия передачи без потерь, характеристический импеданс является действительным.

Пример 2. Для волновода обычные определения для U и I зависят от типа режима и обычно приводят к трем различным значениям характеристического импеданса.

Пример 3. Для круглого волновода в доминирующем режиме TE11 U = RMS напряжение вдоль диаметра, где величина вектора напряженности электрического поля является максимальной, I = r.m.s. продольный ток.

Пример 4. Для прямоугольного волновода в доминантном режиме TE10 U = Напряжение RMS между серединами двух проводников по нормали к вектору напряженности электрического поля, I = RMS продольный ток, следующий по поверхности нормали к вектору напряженности электрического поля.

3.3.8 **химическое осаждение из паровой (газовой) фазы** (chemical vapour deposition): Процесс, в котором пар и газ вступают в химическую реакцию с получением отложений на поверхности основания.

3.3.9 (chip) **кристалл:** См. 3.4.11.

3.3.10 **кристаллодержатель** (chip carrier): Низкопрофильный, как правило, квадратный, поверхностно-монтируемый корпус, в который вмонтирован кристалл микросхемы; его внешние соединения обычно расположены по четырем сторонам корпуса.

Примечание — Может быть с выводами или без выводов.

3.3.11 **чип на плате** (chip-on-board COB): Технология сборки печатной платы, которая размещает неупакованные полупроводниковые элементы и соединяет их с помощью проводного соединения или аналогичных методов крепления.

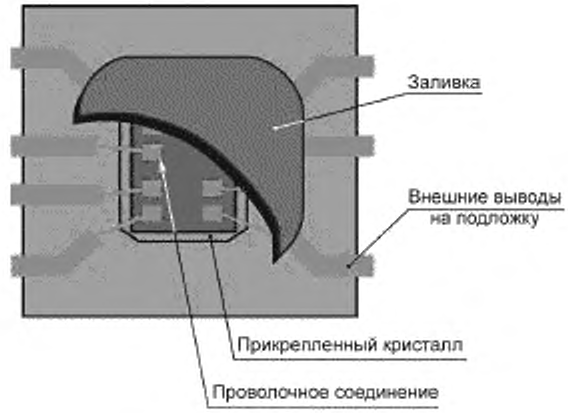

Рисунок 3 — Чип на плате

3.3.12 **кристалл на гибкой плате;** COF (chip-on-flex, COF): Полупроводниковый кристалл смонтированный непосредственно на гибкую печатную плату.

3.3.13 **кристалл на стекле** (chip-on-glass COG): Технология сборки, которая использует неупакованный полупроводниковый кристалл, устанавливаемый непосредственно на стеклянную подложку, например на стеклянную панель жидкокристаллических дисплеев (LCD).

3.3.14 **корпус CSP** (chip scale package CSP): Общий термин для сборочных технологий, которые заключаются в том, что корпус лишь незначительно больше, чем внутренний кристалл.

3.3.15 **схема (электрическая)** (circuit): Набор электрических элементов и устройств, соединенных между собой для обеспечения заданной электрической функции.

3.3.16 **комплементарный металлооксидный полупроводник** (complementary metal-oxide semiconductor): Технология изготовления, которая приводит к созданию как NMOS, так и PMOS FET-устройств.

3.3.17 **коаксиальный кабель** (coaxial cable): Кабель в форме центрального проводника, окруженного проводящим цилиндром (трубкой) или оплеткой, служащей экраном и возвратным проводом.

3.3.18 **компенсационная схема** (compensation circuit): Электрическая схема, дополняющая работу другой схемы, с которой она применяется для достижения желаемого результата работы.

3.3.19 **компонент** (component): Отдельная деталь или несколько деталей, соединенных вместе, которые выполняют установленную(ые) функцию(и), заложенные при проектировании.

Примечание — См. также 3.4.17.

3.3.20 **монтажное поле компонента** (component mounting site): Участок на печатной плате, который состоит из контактных площадок и проводников к дополнительным контактным площадкам для тестирования или к переходным отверстиям, которые ассоциируются с монтажом отдельного компонента.

3.3.21 **компрессионное (холодносварное) уплотнение** (compression seal): Плотное (герметичное) соединение между корпусом компонента и его выводами, которое сформировано за счет того, что горячий металл при охлаждении оседает и обжимает стеклянные изоляторы.

3.3.22 **автоматизированное проектирование;** CAD (computer-aided design CAD): Интерактивное использование компьютерных систем, программного обеспечения и методов в процессе проектирования, при котором деятельность по принятию решений остается за человеком-оператором, а компьютер обеспечивает только функцию обработки данных.

3.3.23 **кондиционирование** (conditioning): Воздействие на образец в течение определенного времени определенных климатических условий (как правило, с заданной температурой и заданной относительной влажностью) или атмосферы указанной относительной влажности или его полное погружение в воду или другую жидкость.

3.3.24 **проводимость** (conditioning): Для резистивного двухполюсного элемента или двухполюсной цепи с клеммами A и B, частное от величины электрического тока i в элементе или цепи к напряжению u_{AB} (IEC 60050-131:2013, 131-11-56) между клеммами.

$$G = \frac{i}{u_{AB}},$$

где электрический ток считается положительным, если его направление от A к B, и отрицательным, если его направление от B к A.

Примечание 1 — Проводимость элемента или схемы является обратным его сопротивлению.

Примечание 2 — Термин «проводимость» также применяется как «проводимость при переменном токе» (МЭК 60050-131:2013, 131-12-53).

Примечание 3 — В СИ единицей проводимости является сименс, S.

3.3.25 **проводящие чернила** (conductive ink): Жидкая среда с суспензированным порошком из электропроводящего материала.

3.3.26 **проводящая среда** (conductive medium): Среда с суспензированным порошком из электропроводящего материала.

3.3.27 **токопроводящий рисунок** (conductive pattern, conductor pattern): Конфигурация, образованная электропроводящим материалом печатной платы.

[МЭК 60050-541:1990, 541-01-04]

3.3.28 **проводимость** (conductivity): <Электрическая> способность вещества или материала проводить электричество.

3.3.29 **проводимость** (conductivity): <Тепловая> способность вещества или материала проводить тепло.

3.3.30 **проводник** (conductor trace, conductor line, conductor path): Отдельный проводящий путь в проводящем рисунке.

[МЭК 60050-541:1990, 541-01-20]

3.3.31 **несущая панель** (constraining core): Опорная панель внутри корпуса стойки для установки разъемов и межсоединений.

3.3.32 **пайка с управляемой осадкой припоя** (constraining core): <Соединение компонента> Технология пайки компонентов («перевернутый кристалл», CSP, BGA) к подложке, путем управления высотой соединения за счет равновесия поверхностного натяжения жидкого припоя и веса компонента.

3.3.33 **копланарные выводы** (coplanar leads): Плоские балочные выводы корпуса компонентов, сформированные так, что они все могут одновременно касаться плоскости материала основания.

3.3.34 **коронный разряд** (corona): Электрический разряд, вызванный ионизацией жидкости, окружающей проводник, который происходит, когда градиент потенциала превышает определенное значение, но условия являются недостаточными для вызова полного электрического пробоя или дугообразования.

3.3.35 **рама для катушек** (corona): Устройство, используемое в качестве емкости для пряжи, для удержания концов нитей в секционной катушке.

3.3.36 **критический дефект** (critical defect): Аномалия, определенная как неприемлемая.

3.3.37 **перекрестные помехи, ложный сигнал** (crosstalk, spurious signal): Нежелательная передача электрической энергии между соседними проводниками путем взаимной индуктивности и емкости.

Примечание — См. также термины 3.2.3 и 3.6.21.

3.3.38 **чашкообразное искривление BGA** (cupping): <BGA> Состояние компонента BGA после оплавления, где углы загнуты вверх и в сторону от ламинированной поверхности печатной платы.

Примечание 1 — Это условие в худшем случае приводит к тому, что шарики на внешнем ряду находятся в напряжении, а шарики в центре — в сжатом состоянии.

Примечание 2 — Противоположно термину «куполообразный BGA».

3.3.39 **ток** (current): Поток или движения электронов в проводнике в результате разности потенциалов между концами проводника.

3.3.40 **токонесущая способность** (current-carrying capacity). Максимальный электрический ток, который может протекать в проводнике при определенных условиях без нежелательного ухудшения электрических и механических свойств изделия.

3.3.41 **частные технические условия для потребителя** (customer detail specification CDS): Документ, который устанавливает определенные требования, указанные в частных технических условиях, для того, чтобы адаптировать продукцию запросам потребителя изделия, материала или сервисного обслуживания.

3.4 D

3.4.1 **поломка** (damage): Событие, которое вызывает деградацию продукта, например компонентов, печатных плат, модулей и т.п., в результате несоответствия ограничениям на форму, монтаж и функцию, предусмотренным в нормативных документах.

3.4.2 **сбор данных** (data capture): Автоматический сбор информации с определенного устройства или другого источника информации.

3.4.3 **база данных** (database): Обширная совокупность информации, структурированная таким образом, что часть данных или все данные могут быть использованы для создания запросов о связанных элементах, содержащихся внутри нее.

3.4.4 **перевернутая ориентация** (dead-bug, adj): Ориентация корпуса с выводами, направленными вверх.

3.4.5 **развязка** (decoupling): Подавление шумовых импульсов в цепях питания, которые появляются из-за переключений логических схем, для того, чтобы предотвратить ложные срабатывания других логических схем в той же самой схеме питания.

3.4.6 **дефект** (defect): Несоответствия или другие факторы риска, обнаруженные производителем.

Примечание — Несоответствие процесса и/или материала может привести к ухудшению функциональных показателей, срока службы или надежности.

3.4.7 **деградация** (degradation): Нежелательное отклонение в эксплуатационных характеристиках любого устройства, оборудования или системы от его предполагаемой производительности.

Примечание — Термин «деградация» может применяться к временному или постоянному отказу устройства.

3.4.8 **частные технические условия** (detail specification): Подробное письменное описание детали или процесса.

3.4.9 **базовая пластина кремния** (dice): Два или более кристалла микросхемы.

3.4.10 **резка кристалла** (dicing): Разделение полупроводниковой пластины на отдельные кристаллы микросхемы.

3.4.11 **кристалл** (die, chip, leadless device): Отдельная часть (или вся) кристаллическая пластина, предназначенная для выполнения функции или функций в устройстве.

3.4.12 **крепление кристалла** (die bonding): Прикрепление кристалла к подложке.

3.4.13 **бескорпусный кристалл** (die device): Кристалл без корпуса, с соединительными структурами, или без них, или минимально упакованный кристалл микросхемы.

3.4.14 **электрическая прочность диэлектрика** (dielectric strength): Максимальное напряжение, которое может быть приложено к диэлектрику при определенных условиях, не приводящее к электрическому пробою.

Примечание — Как правило, выражается в вольтах на единицу толщины.

3.4.15 **цифровая схема** (digital circuit): Электрическая схема, которая обеспечивает два (двоичная) или три явных состояния между входом и выходом.

3.4.16 **постоянный ток** (direct current DC): Электрический ток, который не зависит от времени, или, в более широком смысле, периодический ток, постоянная составляющая которого имеет первостепенное значение.

Примечание — Классификация постоянного тока приведена в МЭК 60050-151.

3.4.17 **дискретный компонент** (discrete component): Отдельный компонент, выполняющий отдельную электронную электрическую функцию при работе в схеме (например, резистор, конденсатор, транзистор).

3.4.18 **куполообразный BGA** (doming): <BGA> Состояние пакета компонента BGA после оплавления, в котором углы повернуты вниз и в сторону ламинированной поверхности печатной платы.

Примечание 1 — Это условие в худшем случае приводит к тому, что шарики на внешней поверхности будут сжаты, а шарики в центре будут в напряжении.

Примечание 2 — Противоположно термину см. 3.3.38.

3.4.19 **присадка** (doping): Добавление определенной примеси к части кремниевого монокристалла для изменения проводимости кристалла в определенном порядке с целью получения полупроводниковых приборов из этого кристалла.

3.4.20 **двухсторонняя сборка** (double-sided assembly): Структура компоновки и межсоединений с компонентами, смонтированными на обеих сторонах подложки.

Примечание — См. также термин 3.19.19.

3.4.21 **сухой контейнер** (dry pack): Контейнер, который поддерживает содержание влаги в пакетах устройств на бескорпусных кристаллах в заданных пределах.

3.4.22 **DIP корпус** (dual in-line package DIP): Прямоугольный корпус компонента с рядами выводов вдоль длинных сторон корпуса, сформированных под прямым углом к плоскости, параллельной основанию корпуса.

3.5 E

3.5.1 **сглаживание фронта импульса** (edge-transmission attenuation): Потеря четкости границы изменения напряжения переключения логического сигнала, вызванная поглощением высокочастотных гармоник линией передачи.

Примечание — См. также термин 3.1.25.

3.5.2 **электрические характеристики** (electrical characteristics): Характерные электрические особенности или свойства компонента или сборки.

3.5.3 **электромагнитная совместимость** (electromagnetic compatibility EMC): Способность устройства функционировать должным образом в своей рабочей среде, не вызывая электромагнитные помехи к другому оборудованию, или быть самому восприимчивым к внешним помехам.

3.5.4 **электромагнитное возмущение** (electromagnetic interference EMI): Ухудшение производительности единицы оборудования, канала передачи или системы, вызванное электромагнитными помехами.

Примечание 1 — Во французском языке термины «электромагнитное возмущение» и «электромагнитные помехи» обозначают соответственно причину и эффект, и не должны использоваться без различия.

Примечание 2 — В английском языке термины «электромагнитные помехи» и «электромагнитное возмущение» обозначают соответственно причину и эффект, но они часто используются без различия.

3.5.5 **электростатический разряд** (electrostatic discharge ESD): Передача электрического заряда между телами с различным электростатическим потенциалом вблизи или через прямой контакт.

3.6 F

3.6.1 **фарада** (farad): Единица измерения электрической емкости.

3.6.2 **перекрестная помеха на дальнем конце** (far-end crosstalk): См. 3.6.21.

3.6.3 **повреждение** (fault): Любое условие, которое приводит к выходу из строя устройств или схемы с нарушением его функционирования.

3.6.4 **пленочный проводник** (film conductor): Проводник, сформированный на материале основания нанесением проводящего материала методом трафаретной печати, гальванопластики или вакуумного напыления.

3.6.5 **пленочная интегральная схема** (film network): Электрическая схема, состоящая из тонкопленочных и/или толстопленочных компонентов на подложке.

3.6.6 **выходной контроль** (final inspection, delivery inspection): Оценка качественных характеристик продукции по стандарту, спецификации или чертежу перед отгрузкой потребителю.

3.6.7 **окончательная герметизация** (final seal): Технологический процесс, который завершает изготовление корпуса микросхемы так, чтобы в дальнейшем внутренняя обработка не могла быть выполнена без удаления крышки или иной разборки корпуса.

3.6.8 **слабое течение** (fine leak): Течь в герметизированном корпусе, не превышающая 0,00001 $см^3$/С при разнице давлений 1 атм.

3.6.9 **компонент QFP с малым шагом выводов** (fine pitch QFP): Корпус QFP с шагом выводов менее 0,635 мм.

3.6.10 **корпус типа «flat pack»** (flat pack): Прямоугольный корпус компонента содержащий ряд выводов, расположенных параллельно друг другу и выходящих из длинных сторон корпуса на всей их длине.

3.6.11 **гибкая двухсторонняя печатная плата** (flexible double-sided printed board, double-sided flexible printed wiring board): Двухсторонняя печатная плата на основе только гибкого материала.

3.6.12 **конструкция межсоединений на гибкой основе** (flexible material interconnect construction, FMIC): Интеграция пассивных и активных компонентов с механическими компонентами (включая переключатели и разъемы) на гибком или тонком материале основания, т.е. гибкая печатная плата, предназначенная для создания электронных сборок.

3.6.13 **гибкая многослойная печатная плата** (flexible multilayer printed board): Многослойная печатная плата на основе только гибкого материала.

Примечание — Различные области гибкой многослойной печатной платы могут иметь разное количество слоев и различную толщину и, следовательно, различную гибкость.

3.6.14 **гибкая печатная плата** (flexible printed board): Печатная плата на основе только гибкого материала.

Примечание — Она может быть частично снабжена электрически нефункциональными ребрами жесткости и/или слоями покрытия.

3.6.15 **гибкая печатная схема** (flexible rinted circuit): Рельефная конструкция печатных схем и компонентов, в которых используется гибкий материал основания с гибким покрывающим слоем или без него.

3.6.16 **гибкий печатный монтаж** (flexible printed wiring): Рельефная конструкция печатного монтажа, в которой используется гибкий материал основания с гибким покрывающим слоем или без него.

3.6.17 **гибкая односторонняя печатная плата** (flexible single-sided printed board): Односторонняя печатная плата с использованием только гибкого материала основания.

3.6.18 **гибко-жесткая двухсторонняя печатная плата** (flex-rigid double-sided printed board): См. 3.18.15

3.6.19 **гибко-жесткая печатная плата** (flex-rigid printed board): См.: 3.18.16.

3.6.20 **компонент типа «flip chip»** (flip chip): Безвыводная монолитная структура элемента схемы, которая электрически и механически соединяется с печатной платой с помощью проводниковых выпуклостей (шишек, столбиков, шариков).

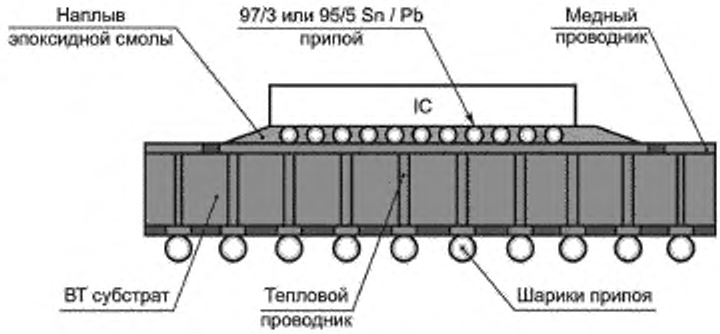

Рисунок 4 — Компонент типа «flip chip»

3.6.21 **перекрестная помеха в конце линии** (forward crosstalk, far-end crosstalk): Помеха, наведенная в пассивной (нешумящей) линии, вызванная ее близостью к активной (шумящей) линии, которая наблюдается на наиболее удаленном от источника помех конце линии.

Примечание — См. также 3.2.3.

3.6.22 **частота** (frequency): <Электрический ток> Число циклов (герц) или завершенных изменений в секунду.

3.6.23 **полностью аддитивный процесс** (fully additive process, fully electroless process). Аддитивный процесс, в котором вся толщина электрически изолированных проводников получается путем применения процесса химической металлизации.

3.7 G

3.7.1 **общие технические условия** (generic specification GS): Документ, который описывает набор общих требований столь полно, насколько это возможно, применительно к набору, семейству или группе продуктов, материалов или услуг.

3.7.2 **тестирование по принципу «годен-не годен»** (go/no-go testтест): Процесс тестирования, который дает результат только об исправном или неисправном состоянии.

3.7.3 **негерметичность корпуса** (gross leak): Утечка в герметичном корпусе превышающая 0,00001 $см^3$/с при разности давления 1 атм.

3.7.4 **заземление** (ground): Общая контрольная точка для обратного провода электрических цепей, цепей экранирования или теплоотводов.

3.7.5 **слой заземления** (ground plane): Проводящий слой, или его часть, которая служит общей точкой отсчета (напряжения) для возвратных токов электрических цепей экранирования или теплостоков.

3.8 H

3.8.1 **сборка** (header): <Модуль> Носитель корпусов электронных компонентов, содержащий выводы.

3.8.2 **теплоотвод** (heatsink, thermal shunt): Механическое устройство, выполненное из материала с высокой теплопроводностью и низкой удельной теплоемкостью, которое рассеивает теплоту, вырабатываемую компонентом или сборкой.

3.8.3 **герметичность** (hermetic): <изоляции> Приемы изоляции компонента от диффузии проникающих газов, как правило, менее 1×10^{-6} $см^3/с$.

3.8.4 **гистограмма** (histogram): Диаграмма, которая отображает значения, которые были полученные путем деления диапазона набора данных на равные интервалы, и количество точек данных в каждом интервале.

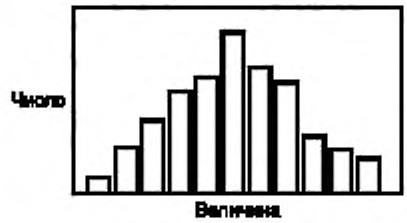

Рисунок 5 — Гистограмма

3.8.5 **концентратор** (horn): Конусообразный объект, передающий ультразвуковую энергию от преобразователя передающего устройства.

3.8.6 **гибридная схема** (hybrid circuit): Схема, размещенная на изоляционном основании с различными комбинациями связанных пленочных проводников, пленочных компонентов, полупроводниковых кристаллов, пассивных компонентов и межсоединений, образующих электрическую цепь.

Примечание — См. 3.13.15 и 3.13.16.

3.8.7 **гибридная интегральная схема** (hybrid integrated circuit): Схема, размещенная на изоляционном основании с различными комбинациями связанных пленочных проводников, пленочных компонентов, полупроводниковых кристаллов, пассивных компонентов и межсоединений, образующих электрическую цепь, выполняющая такую же функцию, что и единая полупроводниковая интегральная схема.

3.8.8 **гибридная микросхема** (hybrid microcircuit): Схема, размещенная на изоляционном материале основания с различными комбинациями связанных пленочных проводников, пленочных компонентов, полупроводниковых кристаллов, пассивных компонентов и межсоединений, образующих электрическую схему.

3.9 I

3.9.1 **условия погружения** (immersion conditions): Условия испытания, при котором выводы поверхностно-монтируемого компонента погружают в припой для проверки устойчивости к температурам пайки.

3.9.2 **волновое сопротивление** (impedance): Сопротивление электрической цепи, состоящей из комбинации сопротивления, емкости и индуктивности, при нагружении ее током, меняющимся во времени.

Примечание — Единицей измерения волнового сопротивления является Ом, и, в принципе, оно равно корню квадратному из суммы квадратов сопротивления, реактивного сопротивления и индуктивности.

3.9.3 **индуктивность** (inductance): Свойство проводника, позволяющее ему накапливать энергию в магнитном поле индуцированным током, протекающим через него.

Примечание — Единицей измерения является генри (Н).

3.9.4 **входной вектор** (input vector): Набор логических значений, которые будут применяться к полному набору входных контрольных точек в любой момент времени.

3.9.5 **вносимые потери** (insertion loss): Соотношение передаваемой мощности электромагнитной энергии и падения мощности.

Примечание 1 — Потеря мощности включает в себя потерю путем преобразования в тепло в диэлектрике и в проводниках.

Примечание 2 — Вносимые потери, как правило, выражаются в децибелах (дБ).

3.9.6 **контрольная партия** (inspection lot): Партия образцов продукции, идентифицируемых и рассматриваемых как единое целое, в которой извлеченный из партии образец подвергается контролю и испытаниям с целью определения соответствия партии определенным критериям.

3.9.7 **интегральная схема** (integrated circuit): Комбинация нерасчленяемых элементов схемы, сформированных вместе и расположенных на/или внутри одного материала основания для выполнения электрических функций.

3.9.8 **интегрированный пассивный компонент** (integrated passive component): Несколько пассивных компонентов, которые разделяют подложку и корпус.

Примечание — Интегрированные пассивные компоненты могут быть размещены внутри слоев первичной соединительной подложки и, таким образом, станут встроенными пассивными компонентами. В качестве альтернативы эти компоненты могут находиться на поверхности отдельной подложки, которая затем помещается в корпус и монтируется поверх первичной соединительной подложки, становясь пассивными массивами или пассивными сетями.

3.9.9 **межсоединение** (interconnection): Присоединение электрических устройств для завершения схемы.

3.10 J

3.10.1 **джиссо** (jisso): Общее решение для соединения, сборки, упаковки, монтажа и интеграции системы проектирования.

Примечание — Японский термин.

3.10.2 **J-образный вывод** (J-leads): Предпочтительная форма монтажного вывода, используемая на безвыводных пластиковых кристаллодержателях типа PLCC, названных так потому, что вывод отходит от корпуса по оси Z рядом с ним, формируется вниз, затем закручивается под корпус.

Примечание — Так сформированный вывод имеет форму буквы «J».

3.10.3 **температура перехода** (junction temperature): Температура области перехода между полупроводниковым материалом p-типа и n-типа в транзисторе или диоде во время работы.

3.11 K

3.11.1 **эталонный кристалл** (known good die KGD): Полупроводниковое изделие в виде кристалла, обеспечивающее полный эквивалент качества и надежности, как его прототип.

3.11.2 **протестированный кристалл** (known tested die KTD): Полупроводниковое изделие в виде кристалла, функции которого подтверждены пробными испытаниями, соответствующий ожидаемой функциональности кристалла в корпусе без полной гарантии качества от поставщика (поставщиков).

Примечание — Требования к испытаниям соответствуют AABUS.

3.12 L

3.12.1 **матрица выводов** (land grid array LGA): Квадратный корпус с контактами, расположенными в узлах координатной сетки на основании корпуса.

3.12.2 **большая интегральная схема** (large-scale integration LSI): Интегральная схема с более чем 100 элементами.

3.12.3 **наслаивание (послойное наращивание)** (lay-up): Процесс объединения одного или более внутренних слоев и препрега или отдельного слоя (слоев) в слоистую конструкцию.

Примечание — Конструкция может содержать внутренние и внешние слои и слои фольги.

3.12.4 **рамка с внешними выводами** (lead frame): Металлический блок корпуса компонента, на котором монтируется кристалл интегральной схемы и формируется структура межсоединений от кристалла к внешним выводам.

3.12.5 **бессвинцовый припой** (lead-free solder): Сплав, который не содержит более 0,1 % свинца (Pb) по массе и используется для соединения компонентов к подложкам или для покрытия поверхностей.

3.12.6 **кристаллодержатель с выводами** (leaded chip carrier): Кристаллодержатель, внешние соединения которого состоят из выводов, которые расположены вокруг и под корпусом.

3.12.7 **компонент поверхностного монтажа с выводами** (leaded surface-mount component): Компонент поверхностного монтажа, внешние соединители которого состоят из выводов, находящихся вокруг корпуса и под ним.

Примечание — См. также 3.12.8.

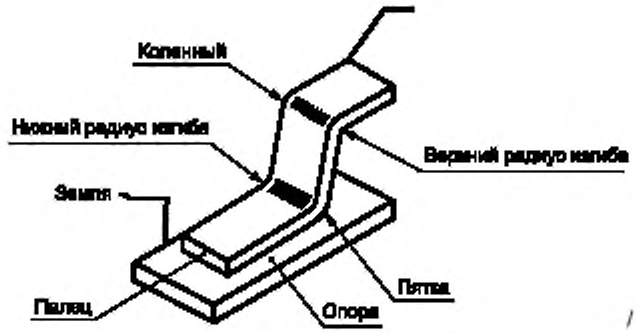

Рисунок 6 — Компонент поверхностного монтажа с выводами в форме «крыло чайки»

3.12.8 **безвыводной компонент поверхностного монтажа** (leadless surface-mount component, leadless component, leadless device): Компонент поверхностного монтажа, внешние выводы которого представляют собой локальные области металлизации, являющиеся неотъемлемой частью корпуса компонента.

Примечание — См. также 3.12.7.

3.12.9 **ток утечки** (leakage current): Нежелательное протекание электрического тока по поверхности или сквозь изолятор.

3.12.10 **взаимоиндуктивность линий** (line coupling): Взаимодействие между двумя линиями передачи, которое обусловлено их взаимной индуктивностью и емкостью.

3.12.11 **емкость нагрузки** (load capacitance): Емкость на выходе логической схемы или другого источника сигнала.

3.12.12 **логическая схема** (logic circuit): Функциональная цифровая схема, используемая для выполнения вычислительных функций.

3.12.13 **логическая диаграмма** (logic diagram): Изображение, отражающее многостадийное устройство реализации логических функций с логическими символами и дополнительными системами обозначения, показывающими детали потока сигнала и контроля, но необязательно от точки до точки.

3.12.14 **система логических схем** (logic family): Совокупность логических функций, использующих одну форму электронных схем, например эмиттерно-связанную логику (ECL), транзисторно-транзисторную логику (TTL), комплементарную металло-оксидную полупроводниковую логику (CMOS).

3.12.15 **приемлемое число выборки** (lot accept number): Максимальное количество изделий, которые могут не выдержать испытание, не вызывая отказ от всей партии.

3.12.16 **неприемлемое число выборки** (lot reject number): Количество изделий, которые не выдержали испытание, вызывающее отказ от всей партии.

3.12.17 **размер партии** (lot size, batch size): Количество изделий, произведенных в одном непрерывном, бесперебойном производственном цикле.

3.12.18 **яркость** (luminance, brightness): Величина, вычисляемая по формуле

$$L_V = \frac{d\Phi_V}{dA\cos\theta d\Omega},$$

где $d\Phi_v$ — световой поток, передаваемый элементарным пучком, проходящим через данную точку и распространяющимся в телесном угле $d\Omega$, содержащим данное направление;

dA — площадь сечения этого пучка, содержащая данную точку;

θ — угол между нормалью к этому сечению и направлением луча.

Единица измерения: кд · м$^{-2}$ = Лм · м$^{-2}$ · стер$^{-1}$.

3.12.19 **световая энергия** (luminous energy): Мера потока световой энергии. Интеграл по времени светового потока.

Примечание — Световая энергия измеряется в лмс (люмен в секунду).

3.12.20 **световой поток** (luminous flux): Величина, вычисляемая по формуле

$$\Phi = K_m \int_0^\infty V(\lambda) P(\lambda) d\lambda,$$

где $P(\lambda)$ — спектральная плотность мощности, излучаемой источником на длине волны λ;

$V(\lambda)$ — спектральная световая эффективность;

K_m — постоянная.

Примечание — В системе единиц СИ, где $P(\lambda)$ выражается в ваттах на метр, световой поток Ф выражается в люменах, и K_m = 683 лм/Вт.

3.13 М

3.13.1 **основной дефект** (major defect): Дефект, который, вероятно, приведет к поломке изделия или продукта или существенно снизит его пригодность по основному назначению.

3.13.2 **металлооксидный полупроводник** (metal-oxide semiconductor MOS): Технология изготовления, в результате которой создаются FET-устройства (устройства на полевых транзисторах).

3.13.3 **микросхема** (microcircuit): Комбинация эквивалентных элементов цепи с относительно высокой плотностью, соединенных таким образом, чтобы функционировать как самостоятельный компонент электронной схемы.

3.13.4 **модуль микросхем** (microcircuit module): Комбинация микросхем и отдельных компонентов, соединенных между собой таким образом, чтобы являться завершенной сборкой электронной схемы.

3.13.5 **микроэлектроника** (microelectronics): Область электронных технологий, занимающаяся созданием электронных систем из микроминиатюрных электронных элементов, устройств и частей.

3.13.6 **высокочастотная интегральная схема** (microwave integrated circuit): Интегральная схема, работающая на сверхвысоких частотах.

3.13.7 **микроволны** (microwave): Общий термин, применяемый для радиочастот в диапазоне от 1 до 100 ГГц.

Примечание — Термин «микроволны» в целом относится к диапазону частот, в котором межсоединения цепей и устройств описываются распределенными параметрами вместо сосредоточенных элементов.

3.13.8 **минимально упакованный кристалл** (minimally-packaged die MPD): Кристалл, к которому была добавлена некоторая внешняя упаковка и взаимосвязанная структура для целей защиты и простоты в обращении.

Примечание — Это определение включает в себя такие технологии, как корпус CSP, в котором размер корпуса не превышает площадь кристалла.

3.13.9 **малозначительный дефект** (minor defect): Дефект, который, скорее всего, не приведет к отказу изделия или продукта, или существенно снизит возможность его использования по назначению.

3.13.10 **смешанная технология монтажа компонентов** (mixed component mounting technology): Технология монтажа компонентов, использующая как монтаж в сквозные отверстия, так и технологию поверхностного монтажа в одной компоновке и структуре межсоединений.

3.13.11 **модуль** (module): Отдельное устройство в компоновке изделия.

3.13.12 **влагозащитная тара** (moisture barrier bag MBB): Тара, которая предотвращает электростатический разряд и ограничивает попадание в нее паров воды, используемая для упаковки деталей, чувствительных к влаге.

3.13.13 **твердотельная интегральная схема** (monolithic integrated circuit): Интегральная схема в виде монолитной структуры.

3.13.14 **формованное устройство соединения** (moulded interconnection device): Сочетание формованной пластиковой подложки и проводящих пленок, которые обеспечивают механические и электрические функции межсоединений.

3.13.15 **многокристальный модуль** (multi-chip module MCM): <структура> Модуль, который содержит два или более кристалла и/или минимально упакованных кристалла.

Примечание — См. также 3.13.16.

3.13.16 **многокристальный компонент** (multi-chip package MCP): Компонент, который содержит два или более кристалла и/или минимально упакованных кристалла.

Примечание — См. также 3.13.15.

3.13.17 **многокристальный модуль, многокристальный компонент, многокристальная микросхема** (multichip module MCM, multichip integrated circuit, multichip microcircuit): Многокристальный модуль, состоящий, прежде всего из плотно упакованных кристаллов интегральных схем, который имеет плотность покрытия 30 % или более.

3.14 N

3.14.1 **номинал** (nominal): Целевой проектный размер физической характеристики изделия или фрагмента, для которых может применяться допуск для установления приемлемых пределов отклонения от заданного значения.

3.14.2 **номинальное значение** (nominal value): Среднее значение между минимальным и максимальным отклонением.

3.15 O

3.15.1 **выходной вектор** (output vector): Набор логических значений, ожидаемых или измеренных, для всех выходных контактов в конкретном шаге теста на обьекте испытаний.

3.16 P

3.16.1 **корпус** (package): Общий контейнер, защищающий один или более электронных компонентов от механического, электрического воздействия и воздействия окружающей среды в течение срока службы и обеспечивающий межсоединения.

3.16.2 **крышка корпуса** (package cap): Крышка корпуса в форме чаши.

3.16.3 **крышка корпуса** (package cover): Крышка, закрывающая содержимое в углублении корпуса на заключительной операции герметизации.

3.16.4 **плоская крышка корпуса** (package lid): Плоская крышка корпуса.

3.16.5 **сборка** (packaging): Процесс упаковки одного или нескольких электронных компонентов в корпус.

Примечание — Использование термина «сборка» в качестве причастия (например, «при сборке микросхем в DIP-корпуса..») является устаревшим.

3.16.6 **электронный модуль** (packaging and interconnecting assembly): Термин для сборки, которая имеет компоненты, смонтированные на одной или двух сторонах модуля и структуру межсоединений.

Примечание — «Электронный модуль» представляет собой общий термин.

3.16.7 **растрескивание корпуса** (package cracking): Трещины в пластиковом корпусе интегральной микросхемы, вызванные напряжением, возникающим в результате воздействия высокой температуры пайки.

Примечание — Эти трещины могут распространяться от кристалла или контактной площадки на кристалле до поверхности корпуса компонента или проходить только частично к поверхности выхода выводов из корпуса.

3.16.8 **пассивный массив** (passive array): Несколько пассивных компонентов, аналогичной функции, которые формируются на поверхности отдельной подложки и упаковываются в один корпус SMT и устанавливаются на первичной соединительной подложке (рисунок 7).

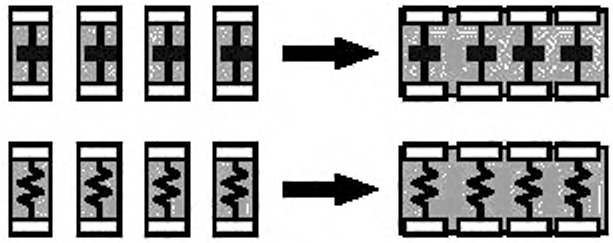

Рисунок 7 — Пассивный массив

Примечание — Примеры включают в себя множество конденсаторов или резисторов.

3.16.9 **пассивный компонент** (passive component): <Элемент> Дискретное электронное устройство, основные параметры которого не изменяются при прохождении через него сигнала.

Примечание — Пассивные компоненты включают в себя такие компоненты, как резисторы, конденсаторы и катушки индуктивности.

3.16.10 **пассивная сеть** (passive network): Несколько пассивных компонентов, которые имеют более одной функции и сформированы на поверхности отдельной подложки и упакованы в одном корпусе SMT.

Примечание 1 — Корпус затем монтируется на основной подложке взаимосвязанной системы.

Примечание 2 — Пассивные сети обычно имеют несколько внутренних соединений, чтобы сформировать простые функции, такие как окончания или фильтры.

3.16.11 **максимальная температура корпуса** (peak package body temperature): Максимальная температура, достигаемая отдельным корпусом упаковки при определенном уровне влажности (MSL).

3.16.12 **периферийный участок герметизации** (perimeter sealing area): Поверхность по периметру углубления в корпусе компонента, используемая в качестве крепления крышки корпуса.

3.16.13 **фотометрия** (photometry): Измерение интенсивности и мощности видимого света, при котором интенсивность света сравнивается с интенсивностью света, измеренной с помощью определенного приемника.

Примечание — Фотометрия включает визуальную, физическую и фотографическую фотометрии. Для визуальной фотометрии глаз является приемником.

3.16.14 **усилие захвата** (pick-up force): Усилие, необходимое, чтобы извлечь поверхностно-монтируемый компонент из упаковочной среды для размещения на подложке.

3.16.15 **инструмент для захвата** (pick-up tool): Инструмент, используемый для извлечения поверхностно-монтируемого компонента из упаковки для размещения на подложке, который может быть с ручным приводом или быть частью оборудования для захвата и установки.

3.16.16 **матрица штырьковых выводов** (pin grid array PGA): Квадратный или прямоугольной формы корпус компонента со штырьками, расположенными с определенным шагом, и выступающими за плоскость основания перпендикулярно к плоскости корпуса (рисунок 8).

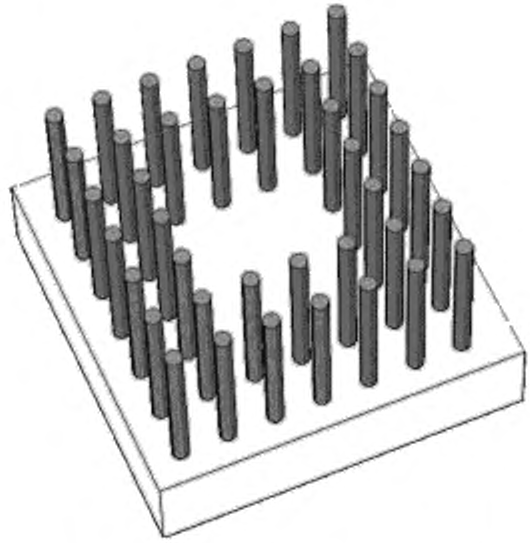

Рисунок 8 — Матрица штырьковых выводов

3.16.17 **пластмассовый корпус с матрицей шариковых выводов** (plastic ball grid array, PBGA): Корпус на полимерной основе с межсоединениями, выполненными в виде сфер из припоя олово-свинец.

Примечание — Межсоединения расположены в виде матрицы на стороне корпуса, обращенного к плате.

3.16.18 **пластмассовый компонент** (plastic device): Полупроводниковый компонент, у которого корпус или герметик из пластмассы.

3.16.19 **пластмассовый кристаллодержатель с выводами** (plastic leaded chip carrier, PLCC): Семейство поверхностно-монтируемых корпусов интегральных микросхем с выводами, выходящими со всех четырех сторон корпуса, как правило, с шагом между выводами 1,27 мм.

3.16.20 **пластмассовый плоский корпус** (plastic quad flat pack, PQFP): Семейство поверхностно монтируемых корпусов интегральных микросхем, ограниченными по всем четырем сторонам бамперами, с выводами по четырем сторонам корпуса, отформованными в виде «крыло чайки».

3.16.21 **мощность рассеяния** (power dissipation): Энергия, используемая электронным устройством в процессе функционирования.

3.16.22 **индуктивность слоя питания** (power plane inductance): Индуктивность по отношению к частотным шумам, проявляющаяся в шинах постоянного тока в объединительной плате.

лицевая сторона (primary side, component side)[1]: Сторона компоновки и структуры межсоединений, которая указана в качестве определяющей на конструкторском чертеже.

Примечание — Это, как правило, та сторона, которая содержит наиболее сложные компоненты или наибольшее количество компонентов.

3.16.23 **печатные платы, доска** (printed board, PB, board, circuit card, finished board): Полностью изготовленные печатные схемы и структуры печатных проводников.

Примечание 1 — Включает в себя односторонние, двусторонние и многослойные платы с жесткими, гибкими и жестко-гибкими основаниями.

Примечание 2 — «Печатная плата» является общим термином.

3.16.24 **печатный узел** (printed board assembly): Сборка, в которой используется печатная плата для установки компонентов и обеспечения межсоединений.

Примечание — «Печатный узел» является общим термином.

---

[1] *Терминологическая статья приведена без номера в соответствии с IEC 60194-2:2017.*

3.16.25 **печатная схема, плата схемы** (printed circuit, circuit board): Проводящий рисунок, состоящий из печатных элементов, печатных проводников, дискретного монтажа или их комбинации, который формируется по заданной конфигурации на общем основании.

Примечание — Это также общий термин, который используется для описания печатной платы, которая производится в соответствии с любой из имеющихся технологий.

3.16.26 **печатная схемная плата** (printed circuit board): Печатная плата, которая обеспечивает как непосредственные соединения, так и имеет печатные компоненты заданной конфигурации на общем основании.

Примечание — См. также 3.16.23.

3.16.27 **печатный компонент** (printed component): Элемент (например, индуктивность, резистор, конденсатор или линия передачи), который формируется как часть проводящего рисунка печатной платы.

3.16.28 **печатный компонент** (printed component): <проводящие чернила> Компонент (например, печатная индуктивность, резистор, конденсатор или линия передачи), составляющий часть рисунка печатной схемы.

3.16.29 **печатный контакт** (printed contact): Часть проводящего рисунка, которая служит в качестве одной части контактной системы.

3.16.30 **слой печатной электроники** (printed electronics sheet board): Лист (слой), формирующий электронно-функциональный рисунок и/или устройства в крупномасштабной печати проводящих материалов.

Примечание — Слои печатной электроники могут включать в себя датчики различных типов, включая изображения и давления, тонкопленочную вторичную батарею, смарт-карту, RF-IC и т. д.

3.16.31 **печатный монтаж** (printed wiring): Проводящий рисунок, который обеспечивает непосредственные соединения, но не имеет печатных компонентов заданной конфигурации на общем основании.

Примечание — См. также 3.16.25.

3.16.32 **плата с печатным монтажом** (printed wiring board): Печатная плата, которая обеспечивает непосредственные соединения, но не имеет печатных компонентов в заданной конфигурации на общем основании.

Примечание — См. также 3.16.25.

3.16.33 **печать** (printing): Процесс воспроизведения рисунка на поверхности с помощью любого процесса.

3.16.34 **временная задержка** (propagation delay): Время от выхода до входа, необходимое для прохождения сигнала по линии передачи, или время, необходимое логическому устройству для приема входного сигнала, выполнения своей функции и подачи сигнала на его выход.

3.16.35 **импульс** (pulse): <Цифровой> Логический сигнал, который переключается из одного цифрового состояния в другое и обратно за короткий промежуток времени и остается в исходном состоянии большую часть времени.

3.17 Q

3.17.1 **QFP компонент с выступами** (QFP with bumper, BQFP): Корпус QFP с защитными выступами.

3.17.2 **прямоугольный компонент с J-выводами** (quad flat J-lead, QFJ): Корпус прямоугольного компонента, содержащий электронное устройство, с выводами на всех четырех сторонах, имеющих форму «J».

3.17.3 **прямоугольный компонент без выводов** (quad flat no-lead, QFN): Корпус прямоугольного компонента, в котором металлические накладки выводов выполнены на четырех сторонах нижней части корпуса.

3.17.4 **плоский корпус с выводами** (quad flat pack, QFP, plastic QFP, PQFP): Универсальный квадратный или прямоугольный корпус компонента, содержащий полупроводниковый кристалл, с выводами со всех четырех сторон, которые имеют форму «крыло чайки».

3.17.5 **квалификационные испытания** (qualification testing): Демонстрация способности удовлетворять всем требованиям, установленным для изделия.

3.17.6 **испытания на соответствие качества** (quality conformance testing): Квалификационные испытания, которые выполняются на регулярной основе для того, чтобы продемонстрировать непрерывную способность изделия удовлетворять всем установленным требованиям по качеству.

3.18 R

3.18.1 **поток излучения** (radiant flux): Энергия, испускаемая, передаваемая или принимаемая в виде излучения.

Примечание — Поток излучения измеряется в Вт.

3.18.2 **интенсивность излучения, мощность источника** (radiant intensity, power of source): Частное от деления направленного потока излучения $d\Phi_e$, вышедшего из источника и распространяющегося в элементе телесного угла $d\Omega$, содержащего данное направление, на элемент телесного угла.

$$I_e = \frac{d\Phi_e}{d\Omega}.$$

Примечание — Интенсивность излучения измеряется в Вт/ср.

3.18.3 **излучение** (radiation): <Инфракрасное> Тепловое излучение в инфракрасной области электромагнитного спектра.

3.18.4 **излучение** (radiation): <Длинноволновое инфракрасное> Инфракрасная энергия, которая излучается на длине волны между 5 микрон и 100 микрон.

3.18.5 **излучение** (radiation): <Средневолновое инфракрасное> инфракрасная энергия, которая излучается на длине волны между 2,5 мкм и 5 мкм.

3.18.6 **излучение** (radiation): <Переизлучение инфракрасное> Часть тепловой энергии, поглощаемой в среде, которая, в свою очередь, излучается в инфракрасной части электромагнитного спектра.

3.18.7 **излучение, ближнее инфракрасное излучение** (radiation): <Коротковолновое инфракрасное> Инфракрасная энергия, которая излучается на длине волны между 0,78 мкм и 2,5 мкм.

3.18.8 **радиометрия** (radiometry): Измерение излучения в оптическом спектре.

Примечание — Включает в себя инфракрасное (ИК), ультрафиолетовое (УФ) и видимое излучение.

3.18.9 **случайная выборка** (random sample): Совокупность обьектов, взятых из множества таким образом, чтобы каждый отдельный обьект в множестве имел одинаковую вероятность быть выбранным.

3.18.10 **отражение** (reflection): <Распространение сигнала> Доля распространяющегося сигнала, отраженная обратно к своему источнику после того, как сигнал достиг неоднородности волнового сопротивления линии передач, по которой он распространяется.

3.18.11 **коэффициент отражения** (reflection coefficient): Отношение мощности или напряжения микроволнового сигнала, отраженного от сопротивления нагрузки, которая присоединена к схеме или линии передачи, к мощности входного сигнала.

3.18.12 **относительная диэлектрическая проницаемость** (relative permittivity): ε_r отношение диэлектрической проницаемости материала, к диэлектрической проницаемости вакуума.

3.18.13 **надежность** (reliability): Вероятность того, что компонент или устройство будут (reliability функционировать должным образом в течение определенного периода времени под воздействием оговоренных условий внешней среды и условий работы.

3.18.14 **потери на отражение** (return loss): Уровень отраженного сигнала, который является результатом несогласования между нагрузкой и источником.

Примечание — Как правило, выражается как отношение отраженной мощности к падающей мощности в дБ.

3.18.15 **жестко-гибкая двухсторонняя печатная плата, гибко-жесткая двухсторонняя печатная плата** (rigid-flex double-sided printed board, flex-rigid double-sided printed board): Гибко-жесткая печатная плата с проводящими слоями на двух сторонах, содержащих один проводящий слой на гибкой основе материала, а другой на жестком материале основания.

3.18.16 **жестко-гибкая печатная плата, гибко-жесткая печатная плата, гибко-жесткая печатная схема** (rigid-flex printed board, flex-rigid printed board, flex-rigid printed wiring board): Печатная плата с использованием гибкого материала основания и сочетания гибких и жестких материалов основания в различных областях.

Примечание — Гибкий и жесткий материал основания несет проводящие покрытия, которые обычно соединены между собой в комбинированной области.

3.18.17 **время нарастания** (rise time): Интервал между моментами времени, в которых мгновенное значение импульса достигает первого заданного низкого значения, а затем заданного верхнего значения.

Примечание — Если не указано иное, нижние и верхние значения фиксируются на 10 % и 90 % от величины импульса.

3.19 S

3.19.1 **план отбора проб** (sampling plan): Статистически полученный набор размеров выборки, принимающий номера и/или отклонения, которое подтвердит, что данная партия материалов соответствует установленным AQL или LTPD.

3.19.2 **принципиальная схема** (schematic diagram): Схема, которая показывает с помощью графических символов электрические соединения, компоненты и функциональные особенности элементов цепи.

3.19.3 **трафаретная печать** (screen printing, silkscreening): Процесс переноса изображения на поверхность путем продавливания подходящего материала ракелем сквозь сито с нанесенным на него изображением.

3.19.4 **вторичная сторона** (secondary side): Сторона сборки и структуры межсоединений, которая противоположна основной стороне.

Примечание 1 — То же самое, как «solder side» на печатных платах для технологии монтажа в сквозные отверстия.

Примечание 2 — См. также 3.16.22.

3.19.5 **секционная бобина** (section beam): Фланцевый цилиндр, на который наматывается и накапливается нить с бобины или упаковки.

3.19.6 **частные технические условия** (sectional specification, SS): Документ, в котором описываются особые требования к ограниченной части совокупности изделий, семейства или группы изделий, материалов или услуг.

3.19.7 **полупроводник** (semiconductor): Твердый материал, такой, как кремний, который имеет удельное сопротивление, значение которого лежит в промежутке между проводниками и изоляторами.

3.19.8 **кристаллодержатель** (semiconductor carrier): Корпус для кристалла полупроводника.

3.19.9 **сопротивление пленки** (sheet resistance): Электрическое сопротивление плоской пленки из резистивного материала с однородной толщиной, измеренное между противоположными сторонами квадратного образца.

Примечание — Сопротивление пленки выражается в омах на квадрат.

3.19.10 **срок годности при хранении** (shelf life): Продолжительность временного интервала, в котором сырье или полуфабрикат может храниться в определенных условиях без изменения каких-либо важных свойств.

3.19.11 **экранирование** (shielding): <Электронный> Физический барьер, который обычно является электропроводным, который уменьшает взаимодействие электрических или магнитных полей с устройствами, цепями или частями цепей.

3.19.12 **SOP-компоненты с уменьшенным шагом выводов** (shrink sop, SSOP): Семейство корпусов компонентов с четырьмя сторонами, каждая из которых способна обеспечить шаг выводов от 0,625 мм (0,0025 дюйма) до 0,3 мм (0,012 дюйма).

3.19.13 **сигнал** (signal): Электрический импульс заданного напряжения, тока, полярности и формы импульса, представляющего информацию, подлежащую передаче.

3.19.14 **проводник сигнала** (signal conductor): Индивидуальный проводник, который используется для передачи подаваемого электрического сигнала.

3.19.15 **линия связи** (signal line): Проводник, используемый для передачи логического сигнала от одной части схемы к другой.

кремний на изоляторе (silicon on insulator, SOI)[1]: Технология изготовления, использующая изолирующий материал в качестве материала основы вместо кремния, который может быть сапфиром (SOS).

Примечание — Кремний на изоляторе является общим термином.

3.19.16 **кремний на сапфире** (silicon on sapphire, SOS): Технология изготовления, использующая сапфир, вид корунда (Al_2O_3), в качестве материала основы вместо кремния.

3.19.17 **однокристальный корпус** (single chip package, SCP): Корпус интегральной схемы, содержащий только один полупроводниковый кристалл.

3.19.18 **корпус с однорядным расположением выводов** (single-inline package, SIP): Корпус компонента с одним прямым рядом штырьковых или проволочных выводов.

3.19.19 **односторонняя сборка** (single-sided assembly): Компоновка и структура межсоединений с компонентами, установленными только на одной стороне подложки.

Примечание — См. также 3.4.20.

3.19.20 **компонент SOJ** (small outline J-lead, SOJ): Универсальный прямоугольный корпус компонентов, в котором углубление для кристалла или монтажная область занимает большую часть площади корпуса, причем выводы на двух противоположных сторонах сформированы в форме «J».

3.19.21 **компонент SON** (small outline no-lead SON): Универсальный прямоугольный корпус компонентов, в котором металлические накладки для выводов выполнены с двух сторон на нижней части корпуса.

3.19.22 **компонент SOP** (small outline package SOP): Универсальный прямоугольный корпус компонентов, в котором углубление для кристалла или монтажная область занимает большую часть площади корпуса, причем выводы или металлические накладки для выводов сформированы на двух противоположных сторонах.

3.19.23 **паяемость** (solderability): Способность металла смачиваться расплавленным припоем.

3.19.24 **способность к пайке** (soldering ability): Способность специальной комбинации компонентов обеспечить формирование надлежащего паяного соединения.

Примечание — См. 3.19.23.

3.19.25 **танталовый чип-конденсатор** (solid-tantalum chip component): Конденсатор в безвыводном корпусе, в котором в качестве диэлектрика используется оксид тантал.

3.19.26 **испытание подложки на изгиб** (substrate bending test): Испытание подложки для определения ее сопротивляемости изгибу и воздействия изгиба на подложку и на любые компоненты, установленные на подложке.

3.19.27 **опорное кольцо** (support ring, omnibus ring): Кольцо, выполненное из диэлектрического материала, которое используется для удерживания балочных выводов на фиксированных позициях друг относительно друга на внешней стороне корпуса.

3.19.28 **опорная плоскость** (supporting plane): Плоская структура, которая представляет собой часть корпуса и структуры межсоединений, обеспечивающая механическую опору, термомеханическое согласование, термическую проводимость и/или электрические характеристики.

Примечание 1 — Может быть внутренней или внешней по отношению к корпусу и структуре межсоединений.

Примечание 2 — См. также 3.3.32.

3.19.29 **системный корпус** (system in package, SiP): Многокристальный корпус (MCP), который выполняет системную функцию.

3.20 T

3.20.1 **компоновка на ленте-носителе** (tape carrier package, TCP): Компоновка полупроводникового устройства, которая использует ленту-носитель и покрытие смолой.

3.20.2 **концевой вывод** (termination): Конец проводника, присоединяющий линию к клеммам, распределительному щитку, коммутатору или матрице.

---

[1] *Терминологическая статья приведена без номера в соответствии с IEC 60194-2:2017.*

3.20.3 **толстопленочная схема** (thick-film circuit): Микросхема, в которой пассивные компоненты металлокерамических композиций сформированы на подложке трафаретной печатью и обжигом.

3.20.4 **тонкая пленка** (thin film): Пленка толщиной менее 0,1 мм, полученная процессом нанесения, например вакуумным или пиролитическим осаждением.

3.20.5 **тонкопленочная гибридная схема** (thin-film hybrid circuit): Гибридная схема с тонкопленочными компонентами и межсоединениями.

Примечание — См. также 3.8.6.

3.20.6 **тонкопленочная интегральная схема** (thin-film integrated circuit): Гибридная интегральная схема, состоящая только из тонкопленочных компонентов и межсоединений.

Примечание — См. также 3.8.7.

3.20.7 **тонкий корпус с выводами с четырех сторон** (thin QUAD flat pack, TQFP): Семейство поверхностно-монтируемых интегральных схем в тонких пластмассовых корпусах.

3.20.8 **тонкий малогабаритный корпус** (thin small outline package, TSOP): Корпус, имеющий и те же характеристики, что и корпус типа SOP, за исключением толщины, уменьшенной до 0,8—1,2 мм.

3.20.9 **прослеживаемость** (traceability): Отслеживание, как минимум, производителя или процесса изготовления каждого элемента, используемого в блоке.

3.20.10 **линия связи** (transmission line): Устройство для направления или кондуктивной передачи электромагнитной энергии от одной точки к другой.

Примечание 1 — Линия связи состоит из двух или более параллельных проводников, разделенных диэлектриком.

Примечание 2 — Примечание — См. также 3.2.4, 3.21.1.

3.20.11 **выход с тремя состояниями** (tri-state, high-impedance state): Состояние устройства с высоким полным сопротивлением, что позволяет эффективно отсоединять это устройство от других цепей.

3.21 U

3.21.1 **несбалансированная линия связи** (unbalanced transmission line): Линия связи, имеющая распределенные параметры индуктивности, емкости, сопротивления и проводимости, которые неравномерно распределены между ее проводниками.

3.21.2 **бескорпусная конструкция** (uncased device): Компонент без корпуса.

3.21.3 **воздушно-струйный питатель ткацкого станка нитью** (unfil): Устройство в составе ткацкого станка, которое автоматически вдувает нить в ушко уточной шпули из упаковки нити и обеспечивает поставку шпулей для челнока.

3.21.4 **пользователь** (user): Физическое лицо, организация, компания или агентство, ответственные за приобретение электрических или электронных технических средств, и имеющие полномочия определять класс оборудования и любые варианты или ограничения (т. е. создатель/держатель контракта, в котором подробно изложены эти требования.

3.22 V

3.22.1 **сверхбольшая интегральная схема;** СБИС (very large scale integration, VLSI): Интегральная схема с более чем 80 000 транзисторов на одной подложке, которые соединены проводниками шириной 1 мкм или меньше.

3.22.2 **видимый свет** (visible light): <диапазон> Электромагнитное излучение, имеющее длину волны от 0,39 до 0,78 мкм.

3.23 W

3.23.1 **«вафля» (полупроводниковая пластина)** (wafer, slice): Плоский срез полупроводникового кристалла либо такого материала, нанесенного на подложку, в котором может формироваться одна или несколько схем или устройств.

3.23.2 **корпус WLP** (wafer level package, WLP): Технология частичной упаковки и защиты кристалла, все еще представляющего собой «вафлю», до того, как «вафля» разделена на отдельные кристаллы.

3.23.3 **корпус WLP** (wafer-level package): <корпус CSP> Корпус CSP, размер которого обычно равен размеру полупроводникового устройства, которое он содержит, и который формируется путем обработки «вафли», а не отдельного устройства.

Примечание 1 — Вследствие того, что обрабатывается «вафля», размер корпуса WLP может быть определен более мелкими размерами и более жесткими допусками, чем для корпусов, не являющихся корпусами WFL.

Примечание 2 — Размер корпуса будет меняться с изменением размера кристалла.

3.23.4 **волновод** (waveguide): Линия передачи, состоящая из системы границ материала или структур для направления электромагнитных волн.

Примечание — Обычные формы волновода включают в себя металлические трубки, диэлектрические стержни и смешанные структуры проводящих и диэлектрических материалов.

3.23.5 **длина волны** (wavelength): Расстояние в направлении распространения периодической волны между двумя последовательными точками, в которых фаза одинакова.

Примечание 1 — Длина волны измеряется в м.

Примечание 2 — Длина волны в среде равна длине волны в вакууме, деленной на коэффициент преломления среды. Если не указано иное, значения длины волны, как правило, принимается в воздухе. Показатель преломления стандартного воздуха (для спектроскопии: t = 15 ° C, давление p = 101 325 Па) лежит между 1,00027 и 1,00029 для видимого излучения.

Примечание 3 – $\lambda = V/F$, где λ — длина волны в среде, V — фазовая скорость в этой среде, F — частота.

3.23.6 **микросоединение тонким проводом** (wire bond): Завершенное соединение микропроводом, обеспечивающее непосредственную электрическую связь между кристаллом и выводом.

3.23.7 **микропроволочный вывод** (wire bonding): Микросоединение между кристаллом и материалом основания, выводной рамкой и т.д.

3.24 Z

3.24.1 **корпус с выводами в линию зигзагом** (zigzag in-line package). Корпус с выводами на одной стороне, которые расположены зигзагообразно.

Библиография

IEC 60068 (all parts), Environmental testing
IEC 60050 (all parts), International Electrotechnical Vocabulary, available at gost.e-ecolog.ru
IEC 60050-131:2002, International Electrotechnical Vocabulary — Part 131: Circuit theory
IEC 60050-131:2002/AMD1:2008
IEC 60050-131:2002/AMD2:2013
IEC 60050-151:2001, International Electrotechnical Vocabulary — Part 151: Electrical and magnetic devices
IEC 60050-151:2001/AMD1:2013
IEC 60050-151:2001/AMD2:2014
IEC 60050-161:1990, International Electrotechnical Vocabulary — Chapter 161: Electromagnetic compatibility
IEC 60050-161:1990/AMD1:1997
IEC 60050-161:1990/AMD2:1998
IEC 60050-161:1990/AMD3:2014
IEC 60050-161:1990/AMD4:2014
IEC 60050-161:1990/AMD5:2015
IEC 60050-161:1990/AMD6:2016
IEC 60050-161:1990/AMD7:2017
IEC 60050-212:2010, International Electrotechnical Vocabulary — Part 212: Electrical insulating solids, liquids and gases
IEC 60050-212:2010/AMD1:2015
IEC 60050-212:2010/AMD2:2015
IEC 60050-521:2002, International Electrotechnical Vocabulary — Part 521: Semiconductor devices and integrated circuits
IEC 60050-521:2002/AMD1:2017
IEC 60050-541:1990, International Electrotechnical Vocabulary — Chapter 541: Printed circuits
IEC 60050-541:1990/AMD1:2015
IEC 60050-704:1993, International Electrotechnical Vocabulary — Chapter 704: Transmission
IEC 60050-704:1993/AMD1:2016
IEC 60050-704:1993/AMD2:2017
IEC 60050-705:1995, International Electrotechnical Vocabulary — Chapter 705: Radio wave propagation
IEC 60050-705:1995/AMD1:2015
IEC 60050-705:1995/AMD2:2016
IEC 60050-705:1995/AMD3:2017
IEC 60050-723:1997, International Electrotechnical Vocabulary — Chapter 723: Broadcasting: Sound, television, data
IEC 60050-723:1997/AMD1:1999
IEC 60050-723:1997/AMD2:2016
IEC 60050-723:1997/AMD3:2017
IEC 60050-726:1982, International Electrotechnical Vocabulary — Transmission lines and waveguides
IEC 60050-726:1982/AMD1:2016
IEC 60050-726:1982/AMD2:2017
IEC 60050-841:2004, International Electrotechnical Vocabulary — Part 841: Industrial electroheat
IEC 60050-845:1987, International Electrotechnical Vocabulary — Lighting
IEC 60050-845:1987/AMD1:2016

УДК 621.3.049.75:006.354

ОКС 31.180
31.190

Ключевые слова: печатная плата, проектирование, изготовление, техника электронного монтажа

БЗ 11—2019/6

Редактор *Л.В. Коретникова*
Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *И.А. Королева*
Компьютерная верстка *Е.А. Кондрашовой*

Сдано в набор 17.10.2019. Подписано в печать 29.10.2019. Формат 60×84¼. Гарнитура Ариал
Усл. печ. л. 3,72. Уч.-изд. л. 3,16.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ»
для комплектования Федерального информационного фонда стандартов,

117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru