ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р МЭК 61188-7— 2017

ПЕЧАТНЫЕ ПЛАТЫ И ПЕЧАТНЫЕ УЗЛЫ. ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ПРИМЕНЕНИЕ

Часть 7

Нулевая ориентация электронных компонентов для создания библиотек САПР

(IEC 61188-7:2017, IDT)

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2017

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 ПОДГОТОВЛЕН Негосударственным образовательным частным учреждением дополнительного профессионального образования «Новая Инженерная Школа» (НОЧУ «НИШ») на основе 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 2 ноября 2017 г. № 1634-ст

4 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту МЭК 61188-7:2017 «Печатные платы и печатные узлы. Проектирование и применение. Часть 7. Нулевая ориентация электронных компонентов для создания библиотек САПР» (IEC 61188-7:2017 «Printed boards and printed boards assemblies — Design and use — Part 7: Electronic component zero orientation for CAD library construction», IDT).

Международный стандарт разработан Техническим комитетом МЭК ТК 91 «Технология поверхностного монтажа».

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

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, 2017

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
4 Основные правила 1
5 Начало координат рисунка посадочного места 11
6 Посадочные места для монтажа в сквозные металлизированные отверстия и для поверхностного монтажа 13
7 Компоненты с одним выводом 13
Приложение ДА (справочное) Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов национальным стандартам 14

Введение

Одним из факторов создания библиотеки компонентов САПР и стандартизации посадочных мест элементов является принятие фиксированной нулевой ориентации, с тем чтобы все изображения в САПР имели одинаковый угол поворота с целью автоматизации монтажа.

Стандартизация посадочного места точно определяет свойства, необходимые для стандартизации и возможности применения единой библиотеки САПР. Главной целью при определении единой библиотеки САПР является достижение высокого уровня развития автоматизации производства. Она охватывает все процессы, включая проектирование схемы, проводящего рисунка для изготовления печатной платы, процессов монтажа и контроля. Стандартизация формата данных требует такой тип соответствия, чтобы достичь эффективности при передаче электронных данных на производство.

Многие крупные фирмы тратят миллионы долларов, создавая и внедряя собственные уникальные стандарты для собственной автоматизации процессов изготовления продукции. Эти стандарты являются внутренними и не распространяются на других производителей. Такая ситуация ведет к серьезному дублированию в промышленности, потере миллионов человеко-часов трудозатрат, создает неразбериху в производстве, исключает возможность глобальной (общей) стандартизации.

Основной целью разработки стандартов посадочных мест является получение надежных паяных соединений. Разработка структуры передачи данных вызвана необходимостью совершенствования технологии реализации инженерных разработок в производстве. Даже если нейтральный формат проектирования (CAD) может управлять всеми производственными машинами, это бессмысленно без стандартизации описания компонентов и посадочных мест применительно к САПР. Нулевая ориентация компонента играет ключевую роль в автоматизации производства.

Основой общей стандартизации для процессов инженерного проектирования технических средств, проектирования проводящего рисунка, производства, монтажа и контроля является принятие соглашения по стандартным посадочным местам. Любые другие варианты продолжат путаницу и нерациональные трудозатраты для достижения результатов автоматизации. Следует учитывать и простоту использования единой системы экспорта файлов, так как в другой системе, чтобы принимать устойчиво разработки в нейтральном формате, потребуются дополнительные манипуляции.

Проектирование любого печатного узла продолжается до обеспечения соответствия размещения и ориентации компонентов стандартам проектирования. Всеобщее применение концепции передачи данных будет приносить пользу всем участникам цепочки разработчиков и поставщиков.

Настоящий стандарт определяет угол поворота и точку привязки посадочного места при проектировании посадочного места.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ПЕЧАТНЫЕ ПЛАТЫ И ПЕЧАТНЫЕ УЗЛЫ. ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ПРИМЕНЕНИЕ

Часть 7

Нулевая ориентация электронных компонентов для создания библиотек САПР

Printed boards and printed boards assemblies. Design and use. Part 7. Electronic component zero orientation for CAD library construction

Дата введения — 2018—07—01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает единый способ описания ориентации электронных компонентов и геометрию посадочных мест на печатных платах. Она упрощает и тем самым стимулирует применение методик получения и передачи общих данных между торговыми партнерами.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты. Для датированных ссылок применяют только указанное издание. Для недатированных — последнее издание ссылочного стандарта (включая все изменения к нему).

IEC 61188-5 (all parts), Printed boards and printed board assemblies — Design and use — Part 5-x: Attachment (land/joint) considerations [Печатные платы и печатные узлы. Проектирование и применение. Часть 5-х. Анализ соединений (посадочные места для монтажа компонентов)]

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины из терминологической базы данных по стандартизации ИСО и МЭК:

- IEC Electropedia: gost.e-ecolog.ru
- ISO Online browsing platform: gost.e-ecolog.ru

4 Основные правила

4.1 Общие правила

Общие правила разбиты на две группы: группа А и группа В. Основное различие между группами заключается в исходной ориентации в системной библиотеке САПР. Это может быть любая ориентация, которую разработчики считают применимой, включая их собственный вариант. Тем не менее, когда информация передается на монтаж, ориентация должна быть надлежащим образом однозначно определена или изменена, чтобы любые варианты разных систем были правильно согласованы. Такое преобразование данных САПР в информацию изготовителя может включать данные платы, производственной панели или монтажной панели и будет иметь надлежащую ориентацию всех компонентов на плате, вне зависимости от того, какая библиотека использовалась в качестве исходной.

Издание официальное

4.2 Основные правила общего характера

Применяются следующие основные правила:

- изображение компонентов и посадочных мест представлено видом сверху (планом);
- точка привязки компонента в плане обозначена символом «+» или «х»;
- точка привязки посадочных мест может не совпадать с точкой привязки компонента при размещении;
- рекомендуется, чтобы область установки, которая содержит корпус компонента и посадочное место (на виде сверху), была частью описания компонента библиотеки. Область установки является наименьшей прямоугольной областью, которая обеспечивает минимальный электрический и физический зазор для корпуса компонента и его посадочного места. Рекомендуется, чтобы начало координат описания области установки соответствовало точкам привязки компонента и посадочного места;
- структура посадочных мест зафиксирована единообразно в зависимости от классификации и формы компонентов и описана в МЭК 61188-5-1 — МЭК 61188-5-8. В системе транспортирования компонентов (лента, лоток, трубка и т. д.) информация о посадочных местах не связана с углом поворота компонента в таре. Расположение первого вывода на посадочном месте или в описании компонента должно совпадать с меткой полярности на компоненте. Если в информации о компоненте используются иные данные (например, катод, анод, база, эмиттер, коллектор и т. д.), библиотечное описание должно определять соответствующее обозначение первого вывода;
- ориентация компонентов должна быть такой, чтобы первый вывод располагался с левой стороны описания компонента;
- описания компонента, посадочного места и области установки в компьютерной библиотеке должны быть идентичны каждому описанию, использующему одно и то же начало координат. Рекомендуется, чтобы точка привязки совпадала с точкой привязки при размещении компонента на окончательной конструкции платы, которая обычно находится в геометрическом центре корпуса компонента. У компонентов с количеством выводов более двух только описание угла поворота компонента должно изменяться для совпадения правил групп А или В.

4.3 Основное правило группы А

Для группы А применяется следующее основное правило:

- на изображениях компонента группы А для многовыводных компонентов первый вывод должен быть расположен слева, как указано в основных правилах, при этом он должен быть расположен в верхней или верхней левой позиции.

4.4 Основное правило группы В

Для группы В применяется следующее основное правило:

- на изображениях компонента группы В для многовыводных компонентов первый вывод должен быть расположен слева, как указано в основных правилах, при этом он должен быть расположен в левой или нижней левой позиции.

4.5 Требования к описанию файла

Так как основные правила допускают два варианта групп в описании системной библиотеки САПР, для описаний компонентов в файле данных обязательным требованием является определение того, какая группа использовалась (А или В). Обязательным требованием является наличие этой информации в заголовке любого файла, который содержит посадочные места с использованием данных принципов ориентации с отсчетом от нуля (см. рисунок 1).

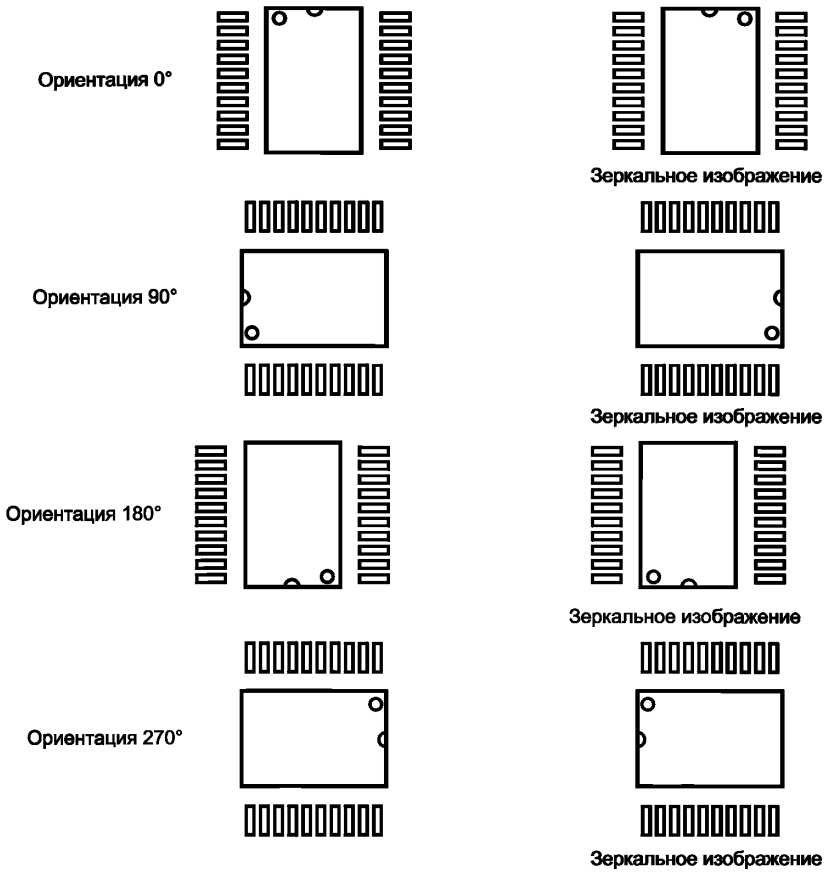


Рисунок 1 — Пример ориентации группы А

4.6 Ориентация компонентов

Нулевая ориентация компонентов, приведенная в настоящем стандарте, определена применительно к стандартной библиотеке компонентов САПР с учетом заданной конструкции печатной платы. Учитывая, что одно посадочное место может применяться для одинаковых компонентов разных поставщиков и что компоненты у каждого поставщика могут иметь разную ориентацию на лентах или могут поступать в лотках, существует вероятность потери разработчиком печатной платы возможности давать ссылку на единое посадочное место, если от способа установки компонента в установку для монтажа зависит нулевой поворот компонента.

Поскольку библиотека САПР содержит единые посадочные места, нулевой поворот компонента определяется в соответствии с библиотекой САПР. Соответственно, поставщики компонентов могут идентифицировать ориентацию деталей на катушке, сопоставив положение детали на катушке с исходной ориентацией, определенной в настоящем стандарте. Если первый вывод находится в нижнем левом положении, как определено лентой и монтажной захватывающей установкой, компонент на катушке повернут на 90° против часовой стрелки от нулевого поворота, заданного в настоящем стандарте. Стандартизация ориентации компонентов для установки и использования различных методов упаковки, например трубок, лотков или лент и катушек, в вариантах имеющегося в настоящее время автоматизированного сборочного оборудования не является предметом рассмотрения настоящего документа.

В таблицах 1—7 приводится нулевой поворот компонентов с использованием основных правил и правил для изображения компонентов групп А и В. Для новых библиотек САПР предпочтительным является изображение компонентов группы В.

Таблица 1 — Рисунки посадочных мест дискретных компонентов

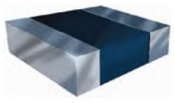
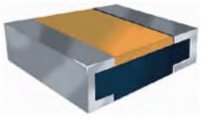
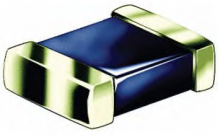
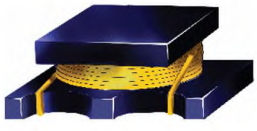
Тип корпуса	Пример компонента	Группа А	Группа В
Чип «конденсатор»			
Чип «резистор»			
Чип «индуктивность»			
Прессованный конденсатор			
Прессованный диод			
Опрессованная индуктивность			
Прецизионная катушка			

Таблица 2 — Рисунки посадочных мест диодов и транзисторов

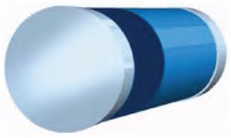
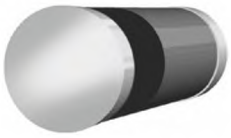
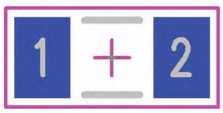
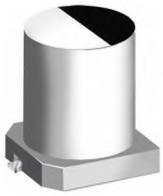
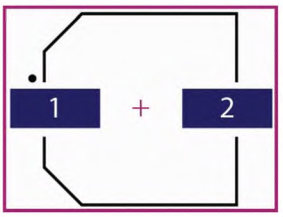
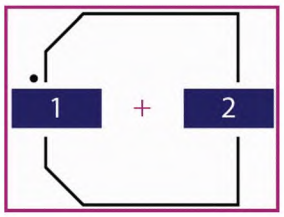
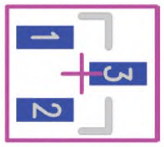
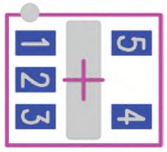
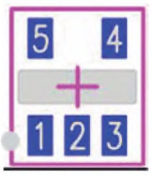
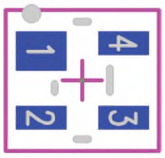
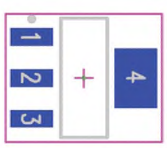
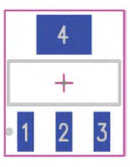
Тип корпуса	Пример компонента	Группа А	Группа В
Диод (MELF)			
Резистор (MELF)			
Алюминиевый электролитический конденсатор			
SOT23-3			
SOT23-5			
SOT343			
SOT223			

Таблица 3 — Рисунки посадочных мест транзисторов и интегральных микросхем

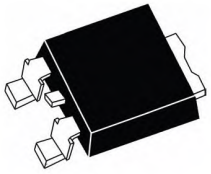
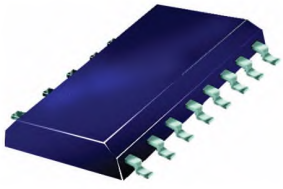
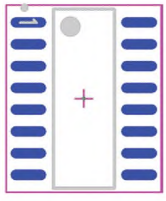
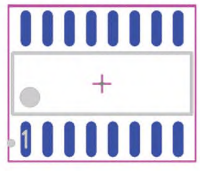
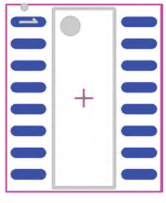
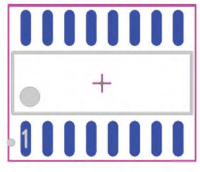
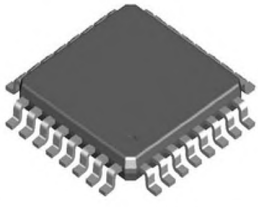
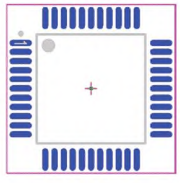
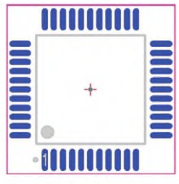
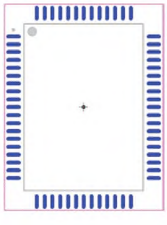
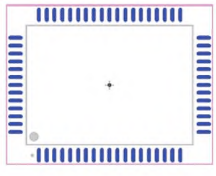
Тип корпуса	Пример компонента	Группа A	Группа B
TO252 (DPAK)			
SOIK, SOP и SSOP			
TSSOP			
SOJ			
Квадратный QFP. Вывод 1 в углу			
Прямоугольный QFP. Вывод 1 в углу			

Таблица 4 — Рисунки посадочных мест корпусов интегральных микросхем

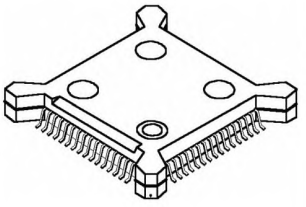
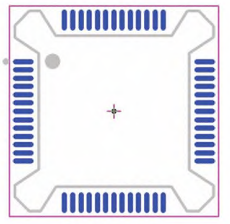
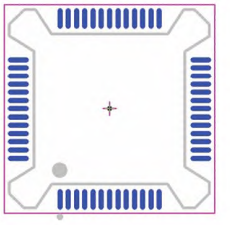
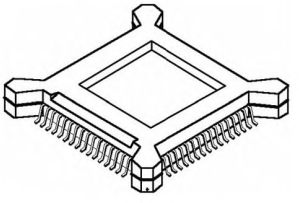
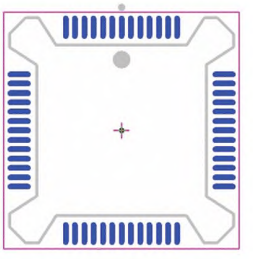
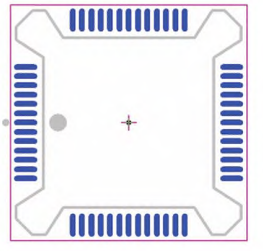
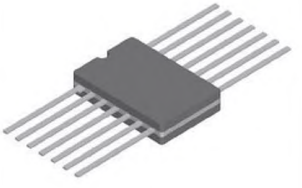
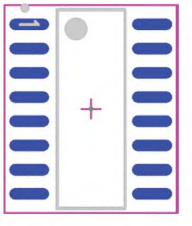
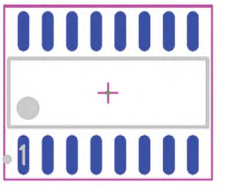
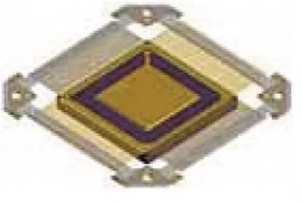
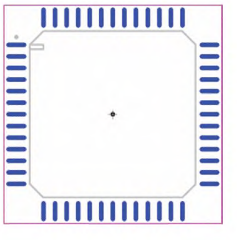
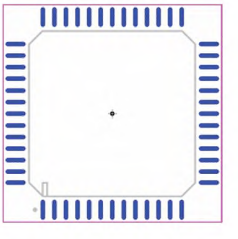
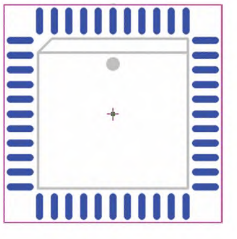
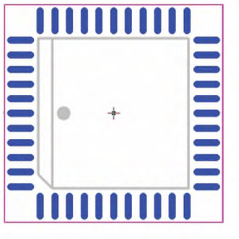
Тип корпуса	Пример компонента	Группа А	Группа В
Кристаллоноситель QFP. Вывод 1 в углу			
Кристаллоноситель QFP. Вывод 1 в середине			
Керамический плоский корпус			
CQFP (керамический квадратный плоский корпус)			
PLCC (QFJ) квадратный с J-образными выводами. Вывод 1 в середине			

Таблица 5 — Рисунки посадочных мест для корпусов интегральных микросхем

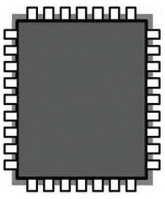
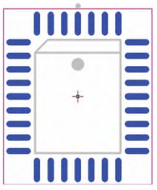
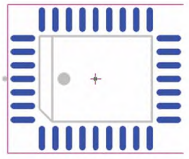
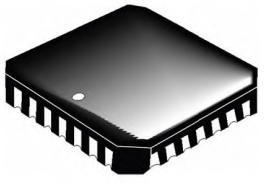
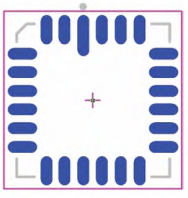
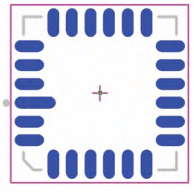
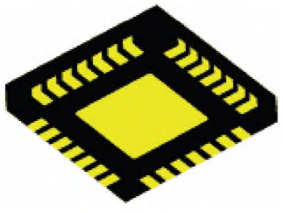
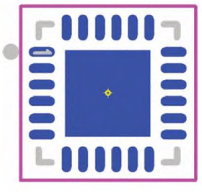
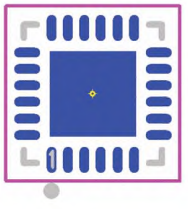
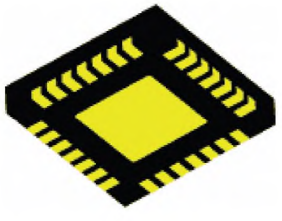
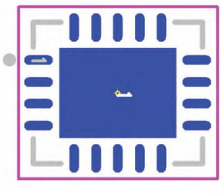
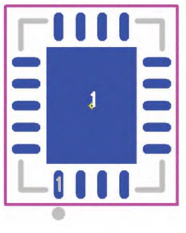
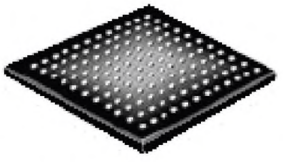
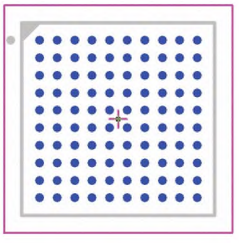
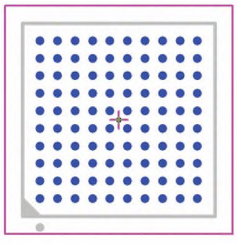
Тип корпуса	Пример компонента	Группа A	Группа B
PLCC (QFJ) прямоугольный с J-образными выводами. Вывод 1 в середине			
LCC квадратный. Вывод 1 в середине			
QFN квадратный			
QFN прямоугольный			

Таблица 6 — Рисунки посадочных мест корпусов BGA

Тип корпуса	Пример компонента	Группа A	Группа B
BGA квадратный			

Окончание таблицы 6

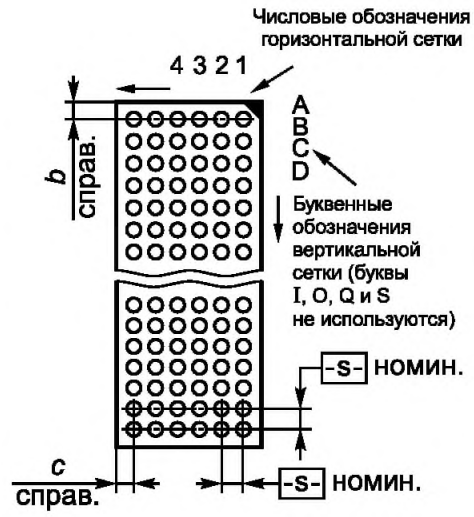
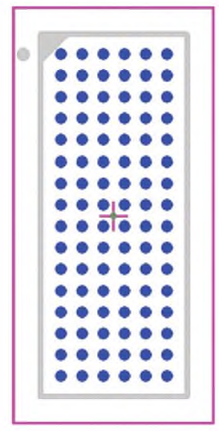
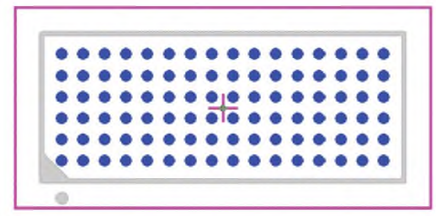
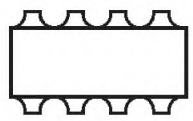
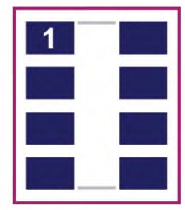
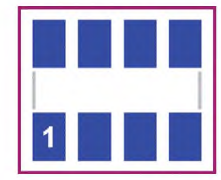
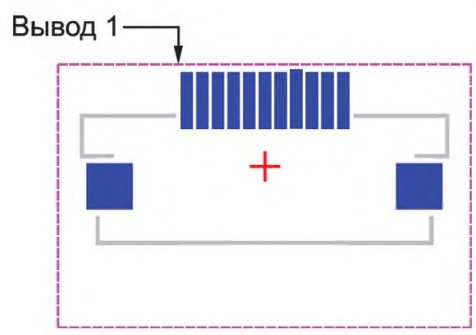
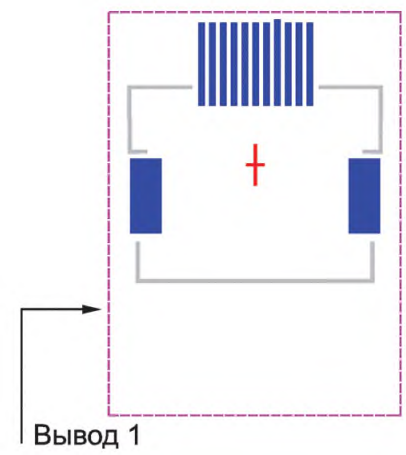
Тип корпуса	Пример компонента	Группа A	Группа B
BGA прямоугольный			

Таблица 7 — Рисунки посадочных мест набора резисторов и соединителей

Тип корпуса	Пример компонента	Группа A	Группа B
Набор резисторов			
Соединитель SMT			

В таблице 8 приведен перечень рисунков посадочных мест группы А.

Таблица 8 — Перечень рисунков посадочных мест группы А

Перечень для группы А. Маркировка компонентов идентифицирует первый вывод на посадочном месте
1) Бескорпусные конденсаторы, резисторы и индуктивности (RES, CAP и IND) — **первый вывод на рисунке посадочного места слева.**
2) Опрессованные индуктивности (INDM), резисторы (RESM) и танталовые конденсаторы (CAPT) — **первый вывод на рисунке посадочного места слева 2.**
3) Прецизионные катушки индуктивности (INDP) — **первый вывод на рисунке посадочного места слева.**
4) Диоды MELF — **первый вывод на рисунке посадочного места слева.**
5) Алюминиевые электролитические конденсаторы (CAPAE) — **первый вывод на рисунке посадочного места слева.**
6) Устройства SOT (SOT23, SOT23-5, SOT223, SOT89, SOT143 и т. д.) — **первый вывод на рисунке посадочного места вверху слева.**
7) Устройства TO252 и TO263 (тип DPAK) — **первый вывод на рисунке посадочного места вверху слева.**
8) Интегральные микросхемы в корпусах SO с выводами в виде крыла чайки (SOIC, SOP, TSOP, SSOP, TSSOP) — **первый вывод на рисунке посадочного места вверху слева.**
9) Плоские керамические корпуса (CFP) — **первый вывод на рисунке посадочного места вверху слева.**
10) Интегральные микросхемы в корпусах SO с J-образными выводами (SOJ) — **первый вывод на рисунке посадочного места вверху слева.**
11) Интегральные микросхемы в плоских четырехугольных корпусах (PQFP, SQFP) — **первый вывод на рисунке посадочного места вверху слева.**
12) Плоские керамические четырехугольные корпуса (CQFP) — **первый вывод на рисунке посадочного места вверху слева.**
13) Интегральные микросхемы в плоских четырехугольных корпусах с выступами (BQFP, первый вывод в **середине**) — **первый вывод на рисунке посадочного места сверху в середине.**
14) Пластиковые кристаллодержатели с выводами (PLCC) — **первый вывод на рисунке посадочного места сверху в середине.**
15) Безвыводные кристаллодержатели (LCC) — **первый вывод на рисунке посадочного места сверху в середине.**
16) Плоские интегральные микросхемы без выводов (QFN) QFNS, QFNRV, QFNRH — **первый контакт рисунка посадочного места вверху слева.**
17) Массив шариков (BGA) — **вывод А1 рисунка посадочного места вверху слева.**
18) Набор резисторов — первый вывод на рисунке посадочного места **вверху** слева.
19) Соединитель SMT — **первый вывод на рисунке посадочного места вверху слева.**

В таблице 9 приведен перечень рисунков посадочных мест группы В.

Таблица 9 — Перечень рисунков группы В

Маркировка компонентов идентифицирует первый вывод на рисунке посадочного места
1) Бескорпусные конденсаторы, резисторы и индуктивности (RES, CAP и IND) — **первый вывод на рисунке посадочного места слева.**
2) Опрессованные индуктивности (INDM), резисторы (RESM) и танталовые конденсаторы (CAPT) — **первый вывод на рисунке посадочного места слева.**
3) Прецизионные катушки индуктивности (INDP) — **первый вывод на рисунке посадочного места слева.**
4) Диоды MELF — **первый вывод на рисунке посадочного места слева.**
5) Алюминиевые электролитические конденсаторы (CAPAE) — **первый вывод на рисунке посадочного места слева.**
6) Устройства SOT (SOT23, SOT23-5, SOT223, SOT89, SOT143 и т. д.) — **первый вывод на рисунке посадочного места внизу слева.**
7) Устройства TO252 и TO263 (тип DPAK) — **первый вывод на рисунке посадочного места внизу слева.**
8) Интегральные микросхемы в корпусах SO с выводами в виде крыла чайки (SOIC, SOP, TSOP, SSOP, TSSOP) — **первый вывод на рисунке посадочного места внизу слева.**
9) Плоские керамические корпуса (CFP) — **первый вывод на рисунке посадочного места внизу слева.**
10) Интегральные микросхемы в корпусах SO с J-образными выводами (SOJ) — **первый вывод на рисунке посадочного места внизу слева.**
11) Интегральные микросхемы в плоских четырехугольных корпусах (PQFP, SQFP) — **первый вывод на рисунке посадочного места внизу слева.**
12) Плоские керамические четырехугольные корпуса (CQFP) — **первый вывод на рисунке посадочного места внизу слева.**
13) Интегральные микросхемы в плоских четырехугольных корпусах с выступами (BQFP, первый вывод в центре) — **первый вывод на рисунке посадочного места слева в центре.**
14) Пластиковые кристаллодержатели с выводами (PLCC) — **первый вывод на рисунке посадочного места слева в центре.**
15) Кристаллодержатели без выводов (LCC) — **первый контакт на рисунке посадочного места слева в центре.**
16) Плоские интегральные микросхемы без выводов (QFN) QFNS, QFNRV, QFNRH — **первый контакт на рисунке посадочного места слева/внизу слева.**
17) Массив шариков (BGA) — **вывод А1 рисунка посадочного места внизу слева.**
18) Набор резисторов — **первый вывод на рисунке посадочного места внизу слева.**
19) Соединитель SMT — **первый вывод на рисунке посадочного места внизу слева.**

5 Начало координат рисунка посадочного места

5.1 Общая информация

Метод, используемый в системах САПР для создания компьютерной библиотеки рисунков посадочных мест, может иметь несколько вариантов. Кроме того, поставщики компонентов используют множество разных систем подачи компонентов в установки, применяемые для установки или крепления. Тем не менее в настоящем стандарте делается попытка установить набор правил, определяющих единообразие библиотек. Для каждой компании, монтирующей компоненты, важной является оценка метода и взаимосвязи между положением компонентов в системе САПР и ориентацией компонентов при поставке.

5.2 Компоненты для поверхностного монтажа

Как правило, в качестве точки привязки принимается центр тяжести (центроид) ограничивающего прямоугольника (области монтажа), который является наибольшим внешним прямоугольником, описывающим посадочное место и изображение корпуса компонента. Для таких компонентов, как соедини-

тели, и компонентов, имеющих подвижные детали, может потребоваться изменение основных правил. Они должны соответствовать следующим требованиям:

a) в случае соединителей с фиксацией точка привязки определяется в зафиксированном состоянии;

b) для компонентов с подвижными деталями начало координат определяется в состоянии поставки.

На рисунке 2 приведен пример начала координат библиотечных обозначений соединителей и подвижных частей переключателей.

Если деталь имеет вывод, который выступает за корпус компонента и физически не подключен к схеме, он должен быть включен в контур детали, даже если этот вывод не крепится к поверхности платы.

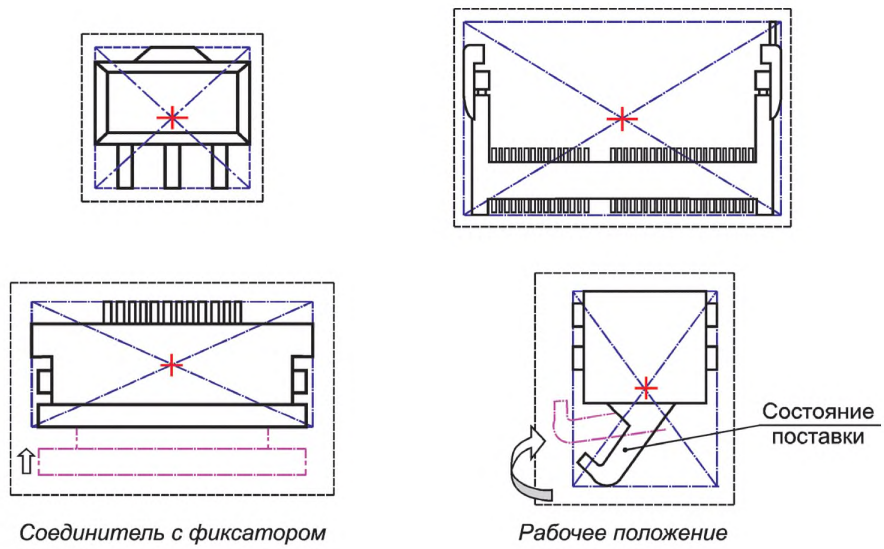


Рисунок 2 — Примеры библиотечных изображений соединителя и переключателя

5.3 Компоненты с выводами для монтажа в сквозные отверстия

Компоненты для монтажа в сквозные металлизированные отверстия (СМО) изображаются в библиотеке САПР на виде сверху. Начало координат определяется как вывод или геометрический центр. Если в качестве начала координат используется вывод, им становится центр самого левого вывода на изображении компонента в горизонтальном положении. Начало координат не зависит от функции вывода.

На рисунке 3 показаны примеры ориентации компонентов при использовании их выводов в качестве начала отсчета.

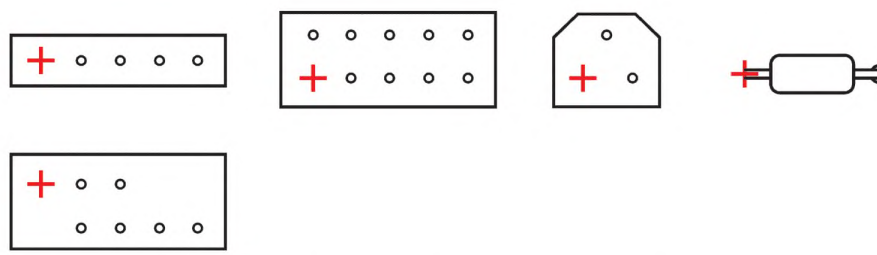


Рисунок 3 — Компоненты для монтажа в СМО с точкой привязки вывода

Если у компонента имеется вывод, который выступает из корпуса компонента и физически не подключен к схеме, он должен быть включен в контур детали, даже если этот проводник не крепится к плате методом монтажа в СМО.

6 Посадочные места для монтажа в сквозные металлизированные отверстия и для поверхностного монтажа

Посадочное место, как оно отображается системой САПР, представляет собой часть проводящего рисунка, к которой крепится компонент. Посадочное место изображается с обращенной к разработчику монтажной стороны печатной платы. Монтажная сторона обычно является первым слоем рисунка двусторонних или многослойных плат. Посадочные места стороны пайки печатной платы изображаются «сквозь» плату. Чтобы ориентация компонента соответствовала посадочному месту, библиотечное состояние отображает компоненты лицевой стороной на поверхности монтажной стороны платы. Для расположения компонента на стороне пайки необходимо взять компонент в состоянии зеркального изображения, чтобы он соответствовал конфигурации схемы.

Общее количество выводов посадочного места, как правило, определяется количеством выводов компонента. Выводы обычно устанавливаются в отверстия посадочного места. Поверхностно монтируемые компоненты обычно крепятся к посадочному месту монтажной стороны или стороны пайки печатной платы.

7 Компоненты с одним выводом

7.1 Компоненты для поверхностного монтажа

Если компонент имеет круглую или квадратную форму, началом отсчета является центр вывода (см. изображения на рисунке 4). Если имеется ориентация одновыводного компонента, например устройство для настройки или регулировки, она должна идентифицироваться как левосторонняя.



Рисунок 4 — Круглый и квадратный компонент с одним выводом

Если компонент имеет овальную или прямоугольную форму, а вывод расположен в центре, он должен быть представлен в библиотеке САПР в горизонтальном положении. Началом отсчета является центр компонента (см. рисунок 5).



Рисунок 5 — Прямоугольный или овальный компонент с одним выводом

Если компоненты для поверхностного монтажа имеют один вывод не в центре, компонент изображается с выводом вверху левой стороны. Началом отсчета является центр компонента (см. рисунок 6).



Рисунок 6 — Компоненты для поверхностного монтажа с одним смещенным выводом

7.2 Компоненты с выводами для монтажа в сквозные металлизированные отверстия

Компоненты с выводами для монтажа в сквозные металлизированные отверстия должны быть ориентированы в библиотеке САПР таким образом, чтобы их выводы были обращены в сторону от компонента. Точкой привязки будет единственный вывод.

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 61188-5-1	IDT	ГОСТ Р МЭК 61188-5-1—2012 «Печатные платы и печатные узлы. Проектирование и применение. Часть. 5-1. Анализ соединений (посадочные места для монтажа компонентов). Общие требования»
IEC 61188-5-2	IDT	ГОСТ IEC 61188-5-2—2012 «Печатные платы и печатные узлы. Проектирование и применение. Часть 5-2. Анализ соединений (посадочные места для монтажа компонентов). Дискретные компоненты»
IEC 61188-5-3	IDT	ГОСТ IEC 61188-5-3—2012 «Печатные платы и печатные узлы. Проектирование и применение. Часть 5-3. Анализ соединений (посадочные места для монтажа компонентов). Компоненты с выводами в виде крыла чайки с двух сторон»
IEC 61188-5-4	IDT	ГОСТ IEC 61188-5-4—2012 «Печатные платы и печатные узлы. Проектирование и применение. Часть 5-4. Анализ соединений (посадочные места для монтажа компонентов). Компоненты с J-образными выводами с двух сторон»
IEC 61188-5-5	IDT	ГОСТ IEC 61188-5-5—2012 «Печатные платы и печатные узлы. Проектирование и применение. Часть 5-5. Анализ соединений (посадочные места для монтажа компонентов). Компоненты с выводами в виде крыла чайки с четырех сторон»
IEC 61188-5-6	IDT	ГОСТ IEC 61188-5-6—2012 «Печатные платы и печатные узлы. Проектирование и применение. Часть 5-6. Анализ соединений (посадочные места для монтажа компонентов). Компоненты с J-образными выводами с четырех сторон»
IEC 61188-5-8	IDT	ГОСТ Р МЭК 61188-5-8 «Печатные платы и печатные узлы. Проектирование и применение. Часть 5-8. Анализ соединений (посадочные места для монтажа компонентов). Компоненты с матрицей контактов (BGA, FBGA, CGA, LGA)»

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

- IDT — идентичные стандарты.

УДК 621.3.049.75 ОКС 31.190 IDT

Ключевые слова: печатные платы, печатные узлы, проектирование, нулевая ориентация, электронные компоненты, библиотека САПР

БЗ 9—2017/226

Редактор *Г.Н. Симонова*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *Е.Д. Дульнева*
Компьютерная верстка *Л.А. Круговой*

Сдано в набор 08.11.2017. Подписано в печать 15.11.2017. Формат 60×84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 2,32. Уч.-изд. л. 2,11. Тираж 24 экз. Зак. 2283.
Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Издано и отпечатано во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 123001 Москва, Гранатный пер., 4.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru