

ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

«Единые требования, к составу технической документации, проекту платы и качеству ПКИ для заказа автоматического монтажа печатных плат силами Автоматизированного Сборочного Производства (АСП) АО «Завод «Навигатор»

Настоящие рекомендации устанавливают единые требования к составу технической документации, проекту платы и качеству ПКИ для заказа автоматического монтажа печатных плат.

Рекомендации разработаны на основе следующих стандартов: ОСТ.107.460092.024; ОСТ 4Г 0.54.317; ОСТ 4Г 0.054.035; ОСТ 4Г 0.054.264; ОСТ 4Г 0.054.265; IPC-7351A; ГОСТ 24297.

Невыполнение нижеуказанных требований ведет к удорожанию монтажа, увеличению сроков выполнения, а в некоторых случаях, к невозможности выполнения заказа на автоматической линии.

Возможность выполнения заказа с нарушением указанных требований согласовывается дополнительно с заказчиком по сроку выполнения и стоимости в каждом конкретном случае.

Оглавление

| | | |
|---|--|---|
| 1 | Техническая документация, необходимая для расчета стоимости, сроков и подготовки к выполнению автоматического монтажа. | 2 |
| 2 | Технические требования при проектировании печатных плат, предназначенных для автоматического монтажа | 2 |
| 3 | Требования к комплектующим, предназначенным для автоматического монтажа. | 4 |
| 4 | Требования при отсутствии файла проекта в формате - p-cad, Altium. | 6 |
| | Приложение №1 Пример текстового файла с координатами. | 7 |

Техническая документация, необходимая для расчета стоимости, сроков и подготовки к выполнению автоматического монтажа.

- 1.1. Файл проекта: - p-cad, Altium. В случае отсутствия файла в указанном формате см. п. 4.
- 1.2. Сборочный чертеж, с информацией об установке компонентов, с графическим и позиционным обозначением компонентов, с обозначением ключей у компонентов с полярностью.
- 1.3. Спецификацию с указанием наименования, позиционного обозначения, типа корпуса и количества компонентов. Компоненты должны быть сгруппированы по названиям и наименованиям (номиналам).

Технические требования, предъявляемые к проектированию печатных плат, предназначенных для автоматического монтажа.

- 1.4. При проектировании плат следует руководствоваться стандартом IPC-7351A: «Стандарт: общие требованиями по конструированию контактных площадок и печатных плат с применением технологии поверхностного монтажа».
- 1.5. Контактные площадки должны быть отделены от широких проводников, полигонов и переходных отверстий термобарьерами (узкими проводниками), перекрытыми маской.
- 1.6. Минимальная длина термобарьера - 0,5 мм (См. Рис.1). На контактных площадках не должно быть переходных отверстий. Либо переходные отверстия в площадках должны быть заполнены компаундом с восстановлением металлизации контактных площадок.
- 1.7. Требуется перекрывать маской промежутки между контактными площадками компонентов с шагом 0,4 мм и выше.
- 1.8. Компоненты, предназначенные для автоматического монтажа должны иметь в центре корпуса точку «Pick and Place».

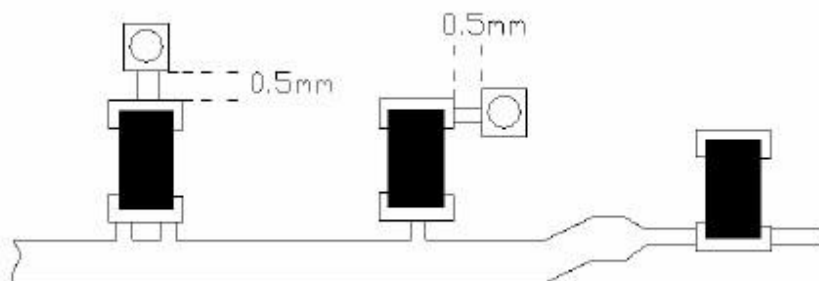


Рис.1 «Соединение контактных площадок с широкими проводниками, полигонами, переходными отверстиями».

- 1.9. По диагональным углам платы расположить реперные точки, (См. рис.2,3). Минимальное расстояние от реперной точки до края платы - 5мм.
- 1.10. Для компонентов с малым шагом (0,5 и менее) предусмотреть локальные реперные точки (См. рис 2,3).

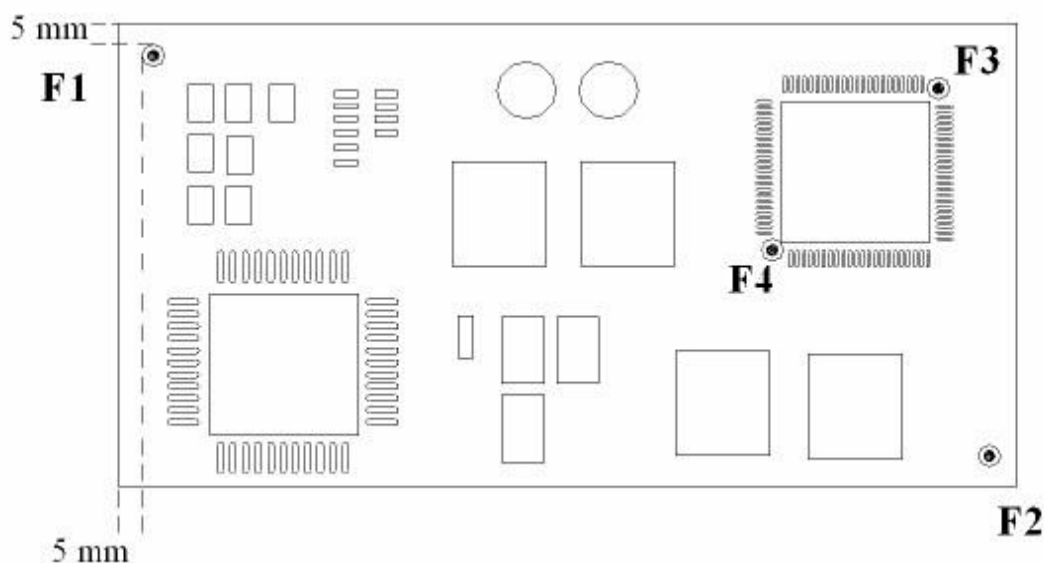


Рис.2 «Расположение реперных точек на ПП»

F1,F2 – общие реперные точки (расположены на максимальном отдалении друг от друга) F3,F4 – локальные реперные точки.

- 1.11. Вокруг реперной точки должна быть запрещенная зона (2R) для проводников, компонентов, защитной маски. Желательно проектировать реперные знаки в виде круга (R), диаметром 1 мм (См. рис.3).

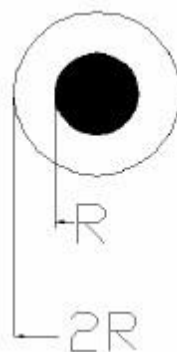


Рис.3 «Проектирование реперных знаков».

- 1.12. Реперные знаки должны быть на каждой стороне ПП. Размещать реперные знаки в технологическом поле без необходимости не нужно. Но в любом случае расстояние от реперного знака до края ПП (технологического поля) должно быть не менее 5 мм.
- 1.13. Одиночные платы малых размеров необходимо расположить на групповой заготовке, разделив их методом скрайбирования либо

фрезеровки с технологическими перемычками. Заготовки должны быть одного размера.

- 1.14. При проектировании ПП следует стремиться к тому, чтобы располагать тяжелые компоненты с одной стороны ПП, для исключения операции приклеивания компонентов.
- 1.15. Компоненты с шагом 0,5 мм и менее требуется располагать не ближе 20 мм от краев сторон ПП или заготовки.
- 1.16. Если на ПП находятся компоненты в BGA, LGA, QFN корпусах, корпусах со скрытыми выводами, а также компоненты с шагом 0,4 мм и менее, то финишное покрытие ПП должно быть выполнено с помощью иммерсионного золочения, для обеспечения плоскостности контактных площадок.
- 1.17. Если на ПП находятся компоненты в BGA и LGA корпусах (шаг менее 0.8 мм), QFN и корпусах со скрытыми выводами (шаг 0.5 и менее), а также другие компоненты с шагом 0,4 мм и менее, то толщина маски у этих ПП не должна превышать 30-40 мкм. Не допускается так называемая «двойная маска».
- 1.18. Если на ПП находятся компоненты ближе 5 мм. к краю ПП по широкой стороне, необходимы технологические поля по краю платы.

2. Требования к комплектующим, предназначенным для автоматического монтажа.

2.1. Упаковка:

- 2.1.1. Компоненты должны быть в заводской упаковке с указанием корпуса, типа и номинала или в упаковке, обеспечивающей защиту от статического электричества и сохранность продукции при транспортировании.
- 2.1.2. Упаковка не должна содержать механических повреждений.
- 2.1.3. При поставке в заводской упаковке обязательно наличие заводской этикетки, не наклеенной поверх другой этикетки и не содержащей орфографических ошибок (при поставке в нестандартной упаковке - копия заводской этикетки).
- 2.1.4. В этикетке должны быть отражены наименование, номер партии и дата изготовления компонентов
- 2.1.5. Не допускается наличие пыли и влаги внутри упаковки.
- 2.1.6. Не допускается поставка компонентов «россыпью».
- 2.1.7. Для компонентов с полярностью, обязательна одинаковая ориентация ключа.
- 2.1.8. Комплектующие, поставляемые в лентах должны поставляться в катушках и иметь свободный от компонентов участок:
 - Для ленты шириной 8 мм - 330 мм.
 - Для ленты, шириной более 8 мм - 60мм.
- 2.1.9. Лента должна иметь левостороннюю перфорацию.

- 2.1.10. Поставку компонентов необходимо производить в лентах и тринах. В крайнем случае допустима поставка компонентов в стиках, но данный вид упаковки может серьезно замедлять сборку из-за подачи компонентов с помощью вибропитателей.
- 2.2. Влагодчувствительные компоненты:
- 2.2.1. Требования к обращению с влагодчувствительными компонентами определяются стандартом IPC/JEDEC J-STD-033B.1 (Обращение, упаковка, транспортировка и использование компонентов для поверхностного монтажа, чувствительных к влаге и пайке методом оплавления). Несоблюдения требований данного стандарта может привести к механическим повреждениям корпуса или кристалла компонента в процессе автоматического SMD-монтажа.
- 2.2.2. В соответствии со стандартом компоненты, чувствительные к воздействию влаги должны поставляться в герметичной упаковке с этикеткой, идентифицирующей чувствительность к влаге, содержащей заводские индикаторы влажности и пакеты с влагопоглотителем.
- 2.3. Компоненты, чувствительные к ЭСР (электростатическому разряду):
- 2.3.1. Требования к обращению с компонентами, чувствительными к ЭСР, определяются стандартами IEC 61340-5-1, IEC 61340-5-2 (Электростатика. Защита электронных устройств от электростатики).
- 2.3.2. Компоненты, чувствительные к ЭСР, должны поставляться в антистатической упаковке с этикеткой, идентифицирующей чувствительность к ЭСР.
- 2.4. Качество компонентов:
- 2.4.1. Не допускается поставка компонентов с поврежденным корпусом; с деформированными или окисленными выводами; внешними повреждениями и дефектами (вмятины, забоины, царапины, трещины, следы коррозии, флюса); со стертой маркировкой на корпусе.
- 2.4.2. Маркировка на корпусе четкая, одинаковая для всех КИ в упаковке.
- 2.4.3. По договорам под контролем ВП электронная компонентная база поставляется с соблюдением требований руководящих документов по ее применению в составе ВВСТ, в том числе применение ЭКБ ОП с военной приёмкой (если иного не предусмотрено техническими условиями и договорами на поставку).
- 2.5. Технологический запас компонентов:
- 2.5.1. Комплектация, упакованная в 8 мм ленты, должна поставляться с технологическим запасом:
- Лента до 200 шт. - 20 шт.
 - Лента до 1500 шт. - 3%
 - Лента от 1500 шт. - 2%

3. Требования при отсутствии файла проекта в формате - p-cad, Altium.

В случае невозможности предоставить файл проекта в данном формате, необходимо предоставить файл координат компонентов со следующими требованиями:

- 3.1. Файл должен быть текстового формата (txt).
- 3.2. Координаты компонентов должны отсчитываться от правого нижнего угла платы.
- 3.3. В файле, обязательно должны быть координаты реперных знаков. В случае отсутствия реперных знаков, можно использовать металлизированные отверстия с наружным диаметром 2,5 мм, отдельно стоящие площадки (единичные) либо тестовые точки, открытые от маски. Координаты данных объектов должны быть координатами их геометрических центров. Не должно быть идентичных объектов на расстоянии двух диаметров от краев данных объектов. Файл должен содержать координаты абсолютно всех smd компонентов из файла проекта САД (независимо от версий, исполнений, и т.д.), при этом не должно быть координат штыревых компонентов.
- 3.4. Единицы измерения должны быть системы СИ (миллиметры).
- 3.5. Файл должен содержать в себе (см. Приложение №1):
 - 3.5.1. Позиционное обозначение (в данном примере RefDes C1,C2,C3 ... и т.д.).
 - 3.5.2. Тип корпуса компонента (в данном примере PatternName C 0402, C CERAMIC_ML(1210) ... и т.д.).
 - 3.5.3. Номинал или название компонента (в этом примере Value C-0402-100pF, ADR381ART и т.д.).
 - 3.5.4. Координаты геометрического центра компонента по оси X и Y (в данном примере LocationX, LocationY), а так же угол поворота на плате Rotation.
 - 3.5.5. Название стороны, на которую устанавливается каждый элемент (в данном примере: Top и Bottom).
- 3.6. Каждый файл требует обязательного согласования с нашим отделом тех поддержки.

Приложение №1 Пример текстового файла с координатами.

-CAD Pick and Place Locations D:\FOR PROGRAMSS\KD_120\120_02.pcb

Report Origin = (93.890, 162.241)

Units used = mm

| RefDes | PatternName | Value | LocationX | LocationY | Rotation | Layer | |
|--------|--------------------|----------------------|-----------|-----------|----------|--------|-----|
| 1 | REPER_NEW | {Value} | -3.797 | 86.409 | 90.0 | Top | |
| 3 | REPER_NEW | {Value} | -21.673 | 6.658 | 90.0 | Top | |
| 4 | REPER_NEW | {Value} | -24.797 | 86.536 | 270.0 | Bottom | |
| 5 | REPER_NEW | {Value} | -6.670 | 6.786 | 270.0 | Bottom | |
| 2 | XCR3256XL-TQ144 | XCR3256XL-TQ144 | -13.916 | 75.285 | 90.0 | Bottom | |
| C1 | C-0603 | C-0603-0.4pF_(0.5pF) | -18.091 | 25.760 | 180.0 | Top | |
| C2 | C-0402 | C-0402-100pF | -24.290 | 50.535 | 180.0 | Top | |
| C3 | C-0402 | C-0402-0.1uF | -24.290 | 51.785 | 180.0 | Top | |
| C4 | C-0603 | C-0603-0.4pF_(0.5pF) | -18.092 | 22.961 | 0.0 | Top | |
| C5 | C-0402 | C-0402-100pF | -15.168 | 35.786 | 0.0 | Top | |
| C6 | C-0402 | C-0402-100pF | -15.168 | 37.036 | 0.0 | Top | |
| C7 | C-0402 | C-0402-100pF | -18.166 | 36.412 | 270.0 | Top | |
| C8 | C-CERAMIC_ML(0805) | C0805-22.0uF | -24.168 | 48.410 | 180.0 | Bottom | |
| C9 | C-0402 | C-0402-0.1uF | -17.918 | 34.536 | 0.0 | Top | |
| C10 | C-0603 | C-0603-0.4pF_(0.5pF) | -15.041 | 25.410 | 180.0 | Top | |
| C11 | C-0402 | C-0402-100pF | -21.416 | 37.534 | 90.0 | Bottom | |
| C12 | C-0603 | C-0603-0.4pF_(0.5pF) | -12.042 | 24.011 | 0.0 | Top | |
| C13 | C-CERAMIC_ML(0805) | C0805-22.0uF | -9.666 | 35.912 | 270.0 | Bottom | |
| C14 | C-CERAMIC_ML(0805) | C0805-22.0uF | -5.943 | 30.610 | 0.0 | Top | |
| C15 | C-0402 | C-0402-100pF | -19.917 | 33.662 | 270.0 | Bottom | |
| C16 | C-0402 | C-0402-100pF | -8.692 | 27.609 | 90.0 | Top | |
| C17 | C-0402 | C-0402-0.1uF | -8.993 | 30.161 | 0.0 | Top | |
| C18 | C-0402 | C-0402-300pF | -9.416 | 35.537 | 270.0 | Top | |
| C19 | C-0402 | C-0402-100pF | -8.793 | 3 | 1.286 | 0.0 | Top |