**ООО НПФ «ТехноСквер».**

**Требования к автоматическому SMD монтажу печатных плат.**

**Технологические возможности и факторы, влияющие на ценообразования автоматического монтажа печатных плат.**

1. **Технологические возможности поверхностного монтажа SMD-компонентов**
   1. **Габаритные размеры SMD компонентов**

* Максимальная высота компонента: 25 мм.
* Минимальный размер чип компонента: «0201».
* Максимальный размер компонента 60x60мм:
* Вес: до 50г.
* Для разъемов: 60х60 мм.
* Минимальный шаг выводов ИС – 0,4 мм
* Мин. шаг для QFP : 0,4 мм
* Мин. ширина выводов QFP : 0,15 мм
* Мин. шаг для BGA : 0,4 мм
* Мин. диаметр шариков BGA : 0,2 мм
  1. Пайка всех SMD компонентов производится в конвекционной печи при температуре до 350°С (температура плавления свинцовой паяльной пасты ниже, чем у без свинцовой – это необходимо учитывать при выборе материала печатной платы и компонентов).
     1. Пайка свинцовыми материалами до 250 °С – возможна.

При свинцовой пайке допускаются только следующие виды покрытий проводников печатных плат:

- HASL;

- иммерсионное золото;

- иммерсионное олово;

* + 1. Пайка безсвинцовыми материалами до 350 °С – возможна.

При свинцовой пайке допускаются только следующие виды покрытий проводников печатных плат:

- иммерсионное золото;

- иммерсионное олово;

- иммерсионное серебро;

* 1. **Требование к печатной плате.**
* Минимальный размер печатной платы: ширина – 20мм, длина – 25мм, толщина 0.3мм.
* Минимальный рекомендуемый размер печатной платы: ширина – 50мм, длина – 50мм;
* Максимальный размер печатной платы (мульти-заготовки) (с технологическим полем) – 280× 260 мм.

***По договоренности, размер печатной платы может быть увеличен до размера 440x300мм, при невысоком классе точности печатной платы, по причине использования другого трафаретного принтера при нанесении пасты.***

* Толщина печатной платы от 0,3 до 4,0 мм.
* Максимальный масса платы– 2 кг.
* Рекомендованное расстояние от компонентов до края печатной платы – 10мм
* Минимальное расстояние от компонентов до края печатной платы – 5 мм.
* На печатной плате должны присутствовать ***минимум два реперных знака*** в виде металлизированной окружности D=2мм или квадрата 2x2 мм, открытые от маски на 2мм, для установщика компонентов. Реперы должны быть расположены по диагонали в углах каждой печатной платы.

***При отсутствии реперов, стоимость монтажа увеличивается на 20%***

* Для фиксирования печатной платы в трафаретном принтере желательно заложить в конструкцию ПП 4 отверстия диаметром 2 или 3 мм под направляющие.
* Монтаж компонентов – односторонний и двусторонний.

1. **Техническая документация, необходимая для расчета стоимости и сроков выполнения автоматического монтажа**
   1. Форматы файлов проекта: Gerber.
   2. Файл заказа должен содержать точки обозначающие центра компонентов (**Pick-and-Place).**
   3. Конструкторскую документацию:

- сборочный чертеж, с информацией об установке компонентов, с графическим и позиционным обозначением компонентов, с обозначением ключей у компонентов с полярностью.

- спецификацию с указанием позиционного обозначения, наименования, номинала, типа корпуса и количества компонентов.

1. **Основные требования, предъявляемые к печатным платам при автоматическом монтаже.**
   1. При проектировании печатных плат учитывать требования стандарта IPC-7351А: «Стандарт: общие  требования по конструированию контактных площадок и печатных плат с применением технологии поверхностного монтажа»
   2. На контактных площадках не должно быть переходных отверстий.
   3. Промежутки между контактными площадками компонентов с шагом 0,5 мм. необходимо перекрывать маской
   4. SMD-компоненты, предназначенные для автоматического монтажа, в файле заказа, должны иметь в центре корпуса точку «PickandPlace».
   5. По диагональным углам каждой стороны платы, на которой осуществляется установка компонентов, расположить реперные точки (2÷3 шт.). В виде металлизированной окружности D=1-2мм или квадрата 1-2x1-2 мм, для установщика компонентов.

***При отсутствии реперов, стоимость монтажа увеличивается.***

Минимальное расстояние от реперной точки до края платы (технологического поля)    – 5 мм

* 1. Для компонентов с шагом 0,5 и меньше, предусмотреть локальные реперные точки.
  2. Вокруг реперной точки должна быть запрещенная зона для проводников, компонентов, защитной маски в виде круга диаметром в два раза больше самой точки. Обычно диаметр реперной точки – 1-2 мм.
  3. Одиночные платы малых размеров необходимо объединять в мультиплицированную заготовку, разделив их методом скрайбирования, скрайбирования или фрезеровкой с перемычками - милтабами. Заготовки должны быть одного размера с технологическими полями не менее 10мм.
  4. При проектировании печатной платы следует стремиться к тому, чтобы располагать тяжелые компоненты с одной стороны печатной платы, для исключения операции приклеивания компонентов. При двустороннем монтаже, на обратной стороне располагать только легкие компоненты, для исключения отпадания при оплавлении паяльной пасты.
  5. SMD-компоненты с шагом 0,5 мм и менее требуется располагать не ближе 20 мм от края сторон печатной платы или заготовки.

1. **Требования, предъявляемые к комплектации на автоматический монтаж печатных плат**
   1. Упаковка SMD-компонентов
      1. Все компоненты должны быть в заводской упаковке с указанием типа, номинала и корпуса.
      2. Упаковка не должна быть механически поврежденной.
      3. Поставка комплектации на автоматический монтаж «россыпью» допускается. **Но монтаж компонентов россыпью тарифицируется как ручной монтаж.**
      4. Для полярных компонентов, обязательна одинаковая ориентация ключа в упаковке.
      5. SMD-компоненты, поставляемые в лентах должны поставляться в катушках и иметь свободный от компонентов участок:

* Для ленты шириной 8 мм – 30 мм;
* Для ленты, шириной более 8 мм – 60мм.
  + 1. Перфорация ленты должна быть левосторонней.
    2. Возможен монтаж компонентов, поставленных в отрезках лент. Такие отрезки должны поставляться в пакетах с четкой маркировкой.
  1. Компоненты чувствительные к влаге
     1. Чувствительные к воздействию влаги компоненты должны поставляться в герметичной упаковке, содержащей заводские индикаторы влажности и пакеты с влагопоглотителем.
     2. При вскрытии заводской упаковки компонентов данного класса, необходимо указать время пребывания компонентов в разгерметизированном виде.
     3. При монтаже компонентов из вскрытой упаковки, гарантия на качество монтажа данного компонента не дается
     4. Компоненты, чувствительные к статическому электричеству ESD (Electro Static Discharge) должны поставляться в антистатической упаковке со знаком, предупреждающим о том, что данный компонент чувствителен к ESD.
  2. Компоненты с повреждениями:
     1. Не допускается поставка компонентов с деформированными или окисленными выводами; с поврежденным корпусом или со стертой маркировкой на корпусе.

1. Технологический запас компонентов
   1. Комплектация, состоящая из пассивных компонентов и компонентов в корпусах типа SOT23, SOD80 и аналогичных размеров, должна поставляться с технологическим запасом:

* Лента до 200шт  – 20шт
* Лента до 1500шт         – 3%
* Лента от 1500шт         – 2%

Причина заключается в том что станок может отбросить, уронить и в следствие других форс-мажорных обстоятельств. Это делается в целях исключения задержки исключить в изготовлении продукции, связанную с дополнительно затраченным временем на доставку недостающих комплектующих.

* 1. Невыполнение требований п.п. 1-5 ведет к:
  2. Росту цены на автоматический монтаж, увеличению срока выполнения заказа, а в некоторых случаях применению ручного монтажа печатных плат.
  3. Возможность выполнения заказа с нарушением указанных требований ведет к увеличению цены и обсуждается индивидуально в каждом конкретном случае.