

## ПЕРЕЧЕНЬ

конструкторско-технологических ограничений и необходимых технических требований к электронным узлам (модулям, субблокам, ячейкам) для обеспечения их сборки и пайки (без паяльника) на автоматизированных линиях по технологии поверхностного и смешанного монтажа.

N пп	Конструкторско-технологическое ограничение (КТО)	Обоснование КТО
1	2	3
1.  1.1	<p>Основные технические требования к печатным платам, в том числе к групповым печатным платам:</p> <p>Плата должна иметь защитную паяльную маску, нанесенную непосредственно на медные проводники (маска по меди);</p>	<p>Не допускается наносить защитную маску на проводники, покрытые припоем, так как: при пайке волной припой под маской расплавляется, поднимает маску, что приводит к ее шелушению, и создает игольчатые перемычки из припоя между проводниками. Защитная маска выполняет две защитные функции: а) предохраняет закрытые проводники от покрытия припоем и от коррозии; б) изолирует установленные на плату радиоэлементы от проводников печатной платы.</p>
1.2	<p>Каждая контактная площадка (КП) на печатной плате должны быть окружена защитной паяльной маской. Не допускается использование печатных плат для монтажа микросхем с отсутствием защитной маски между соседними КП, шаг которых не превышает 0.8 мм. КП должны быть равномерно покрыты расплавленным припоем толщиной не более 10-15 мкм</p>	<p>Не допускается объединять контактные площадки в групповое окно, на которое не наносится защитная маска, т. к. паяльная паста неудовлетворительно скатывается с открытого диэлектрика – стеклотекстолита, может налипать на него и приводить к коротким замыканиям.</p>
1.3	<p>На каждой стороне платы должно быть не менее 3-х шт. реперных знаков определенной конфигурации (см. прилагаемый рис.1), располагаемые ближе к углам платы, но не менее 5 мм от края платы. Проводники реперных знаков должны быть покрыты припоем толщиной не более 10–15 мкм. Защитная маска не должна подходить к крайним точкам реперного знака ближе 0,25 мм. Возможно формирование реперных знаков в виде круга диаметром 1,5–2,2 мм или квадрата со стороной 1,5–2,2 мм.</p>	<p>Реперные знаки необходимы для распознавания и точной ориентации плат с помощью технического зрения.</p>

N пп	Конструкторско-технологическое ограничение (КТО)	Обоснование КТО
1	2	3
1.4	При наличии в электронном узле микросхем монтируемых на поверхность, с шагом выводов менее 0,65–0,8 мм, желательно сформировать реперные знаки и на печатной плате под каждой микросхемой (ближе к центру) в виде одинарного креста согласно рис.1 или по диагонали за КП микросхемы в обоих углах реперный знак в виде круга диаметром 1,5–2,2 мм. Технические требования к реперным знакам аналогичны требованиям, указанным в п. 1.3.	Реперные знаки в центре микросхемы или в ее углах необходимы для более точной ориентации интегральной головкой (1С) монтируемых микросхем с малым шагом.
1.5	Платы могут иметь размеры минимальной стороны 100 мм, максимальной 360 мм. Наиболее благоприятные условия монтажа создаются при использовании печатных плат площадью 3,5–6,0 дм <sup>2</sup> . Печатные платы меньшей площади необходимо формировать в групповые платы площадью до 4,0–6,0 дм <sup>2</sup> . Для разделения после монтажа групповых плат на отдельные модули с помощью дисковых ножниц применять печатные платы с нанесенными линиями скрайбирования по границам модуля. Основные технические требования к групповой печатной плате указаны на рис. 2, с использованием которых заказчиком должен быть разработан чертеж групповой печатной платы.	Использование групповой платы снижает расход основных материалов (паяльной пасты, припоя и др.) в 3-4 раза, уменьшает трудоемкость в 1,5-2 раза. Использование линии скрайбирования для разделения групповой платы на отдельные модули вместо фрезерования и вырубки на штампах позволяет достигать коэффициента использования стеклотекстолита 0.9–0,96 вместо 0,6–0,65.
1.6	Толщина платы должна быть от 1,0 мм до 2,5 мм. Допуск на габаритные размеры платы, и в том числе групповой платы, должен быть - 0,2 мм.	Жесткий допуск на габариты платы необходим для надежной работы технического зрения с реперными знаками.
1.7	Плата не должна иметь по периметру уступы.	Плата должна опираться на края конвейера. Уступ провисает.
1.8	Радиоэлементы не должны монтироваться на печатную плату ближе 3 мм к краю платы. В противном случае, на плате необходимо предусматривать через линию скрайбирования технологические "приливы" шириной не менее 3мм, которые после сборки платы отделяются от платы дисковыми ножницами.	3-х мм область, свободная от компонентов, необходима для опоры платы на конвейер линии SMB и на поддерживающие пластины по всему периметру платы при пайке двойной волной на линии EWS 400.

N пп	Конструкторско-технологическое ограничение (КТО)	Обоснование КТО
1	2	3
1.9	Конструкторская документация на платы должна иметь данные о центрах установки компонентов.	Только при наличии данных о центрах компонентов можно разработать управляющие программы для автоматов нанесения клея и установки компонентов.
2	Расположение и установка компонентов	
2.1	Компоненты, монтируемые на поверхность должны устанавливаться на печатную плату без прокладок, подставок, держателей и без дополнительной приклейки.	Паяльная паста наносится через трафарет, плотно прилегающий к печатной плате. Поэтому на печатной плате не должно быть других конструкций. Компоненты удерживаются пайками, создающими необходимую механическую прочность.
2.2	При конструировании узла электронную (модуля, субблока, ячейки) необходимо руководствоваться следующим: а) при двухстороннем монтаже на сторону "Comp" устанавливать интегральные схемы и радиоэлементы, монтируемые как на поверхность, так и в отверстия; б) на сторону "Solder" устанавливать радиоэлементы в корпусах chip, melf, sot . При этом допустить обслуживание выводов по всей длине (вплоть до корпуса). Микросхемы на сторону "Solder" при пайке волной не устанавливать.	При такой конструкции узла (модуля, субблока, ячейки), как указано в п. а), б), используется только один трафарет. В противном случае увеличиваются расходы на подготовку производства и материалы
2.3	Для пайки компонентов на стороне "Comp" использовать безотмывные паяльные пасты R244C и др.	При исполнении п.2.3,2.4 собранные печатные платы после пайки не подвергаются отмывке во фреоновых спирто - бензиновых и других средствах. При требовании заказчика все модульные узлы промываются на установке струйной отмывки SMT1000 с использованием промывной жидкости Vison 300. При этом полностью устраняется белый налет на местах пайки.
2.4	Пайка двойной волной производится с применением безотмывных флюсов типа ВФ 850. Х3210i. Х33, 952S и др.	



N пп	Конструкторско-технологическое ограничение (КТО)	Обоснование КТО
1	2	3
2.5	Контактные площадки у переходных отверстий печатной платы желательнее не покрывать защитной маской, что позволит пропаять переходные отверстия во время пайки волной.	Пропаянные переходные отверстия увеличивают надежность электронных узлов.
2.6	В КД на электронный узел необходимо указывать, что на стороне "Solder" в случае пайки волной компоненты должны устанавливаться на клей типа PP 955M и др., выполняющий технологическую функцию: удержание компонентов при перевернутой плате и недопущение смывки их волной припоя.	В процессе пайки двойной волной припоя одновременно решаются три задачи: <ul style="list-style-type: none"> <li>• пайка контактных площадок компонентов, смонтированных на поверхность, к контактным площадкам печатной платы;</li> <li>• пайка выводов компонентов, смонтированных в отверстия;</li> <li>• пропайка переходных отверстий печатной платы.</li> </ul>
2.7	В КД допустить установку компонентов в отверстия без подгибки выводов.	Монтаж компонентов, монтируемых в отверстия, производится на столах, где не предусматривается переворачивание платы, когда можно подогнуть выводы.
2.8	Рекомендовать при проектировании узлов электронных руководствоваться : <ul style="list-style-type: none"> <li>• РД 4.6872.01-94 "Поверхностный монтаж. Правила конструирования печатных узлов"</li> <li>• "Монтаж на поверхность" под общей редакцией И.О. Щурчкова, Москва, Издательство стандартов. 1991 г</li> <li>• "Технология поверхностного монтажа" Ч.-Г.Мэнгин, С.Макклеллонд, Издательство "Мир". 1990г.</li> </ul>	
3.	Технические требования при закупке и подготовке комплектующих изделия в целях обеспечения монтажа плат на автоматизированных высокотехнологичных линиях SMD и EWS 400 прилагаются (Приложение 3).	Исполнение технических требований к комплектующим изделиям при их закупке и комплектовании позволяет вести безпроблемную автоматизированную сборку узлов (субблоков, модулей, ячеек),



Рис. 1

