

ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

на выполнение работ по автоматизированному поверхностному монтажу печатных плат

1. Требования к печатным платам

1.1. Печатные платы должны быть прямоугольной формы размером не менее **100x150 (50x50*) мм** и не более **350x400 (460x508*) мм**.

1.2. Толщина печатных плат: **от 0,5 мм до 4,5 мм**.

1.3. Одиночные печатные платы рекомендуется **преобразовать в панель с технологическими полями** ⁽¹⁾ шириной не менее 10 мм по двум противоположным сторонам платы.

1.4. Печатные платы размером менее 100x150 мм рекомендуется **мультиплицировать в групповую заготовку** примерно до максимального размера (350x400 мм с учётом технологических полей).

1.5. На технологическом поле необходимо разместить три **знака совмещения трафарета (квадрат 2x2 мм)** и три **реперных знака (крест 2x2 мм)**. Расстояние от края знака до краев панели должно быть не менее 5 мм, расстояние между знаками должно быть не менее 2 мм.

1.6. Если печатные платы мультиплицированы в групповую заготовку, необходимо разместить на технологическом поле **знаки “ink spot”** ⁽²⁾. Количество знаков должно соответствовать количеству печатных плат в заготовке.

* - При дополнительном согласовании возможен монтаж печатных плат размером от 50x50 мм до 460x508 мм.

(1) – **Технологическое поле** – специальное поле, свободное от дорожек и компонентов, предназначенное для увеличения технологичности монтажа печатных плат. Технологические поля обязательны в том случае, если компоненты расположены вблизи края платы. Это обусловлено тем, что при монтаже плата зажимается по краям на конвейере оборудования, и возникает область (шириной примерно 3 мм) недоступная для нанесения паяльной пасты и установки компонентов.

(2) – **Знак “ink spot”** – окно 2x2 мм в слое защитной маски. Знаки “ink spot” предназначены для обозначения бракованных плат в групповой заготовке.

Примечание: при заказе печатных плат через компанию «ЭлеСи», они подготавливаются нашими конструкторами, и все выше перечисленные пункты выполняются автоматически.

2. Требования к комплектации

2.1. Вся комплектация должна поставляться в стандартных заводских упаковках: мелкие компоненты **в катушках**, большие и дорогие компоненты **в поддонах (лотках)**. **Не допускается поставка компонентов россыпью!!!** Не рекомендуется поставка компонентов в пеналах *.

2.2. Катушки должны иметь свободный от компонентов **заправочный конец** ⁽¹⁾ длиной не менее 30 см.

2.3. **Технологический запас компонентов:**

для чип-компонентов:

- типоразмером 0201 – 1206, SOT-23 и т.п.: **10шт.(+2% от партии)**;
- остальных типоразмеров: **5 шт.(+1% от партии)**;

для микросхем:

- с количеством выводов ≤ 16 шт.: **5 шт.(+0,5% от партии)**;
- с количеством выводов > 16 шт.: **3 шт.(+0,5% от партии)**;

Примечание: для компонентов, поставляемых в поддонах (лотках), технологический запас не обязателен.

* - Для установки компонентов из пеналов используется специальный вибропитатель. Наличие вибрации существенно увеличивает технологические потери и время монтажа платы.

(1) – **Заправочный конец** – часть ленты без компонентов длиной 30-40 см, служащий для заправки ленты в питатель.

3. Требования к сопроводительной документации

3.1. Сопроводительная документация для автоматизированного поверхностного монтажа печатных плат должна содержать:

- **Перечень элементов** (спецификация)
- **Сборочный чертеж** (монтажная схема)
- **Исходный файл проекта** ⁽¹⁾

Примечание: в случае если Заказчик не желает по каким-либо причинам предоставить исходный файл проекта, то взамен необходимо предоставить файл **формата GERBER** и **электронную таблицу координат** положения центров компонентов.

3.2. **Перечень элементов** должен содержать:

- Наименование, версию и исполнение платы;
- Позиционное обозначение компонента;
- Номинал (для микросхем - наименование) и параметры компонента;
- Допустимую замену компонента (в примечании).

3.3. **Сборочный чертеж** должен содержать:

- Наименование, версию и исполнение платы;
- Условные графические изображения монтируемых компонентов с четким и однозначным указанием полярности полярных компонентов и меток первого вывода микросхем;
- Позиционное обозначение компонента;
- Обозначение номинала (наименования) компонента.

Примечание: рекомендуется сделать два отдельных чертежа: один с позиционными номерами, а второй с номиналами компонентов.

3.4. **Электронная таблица координат** должна содержать точные координаты геометрических центров компонентов (в миллиметрах), а также угол ориентации компонента на плате. Началом координат необходимо задать крайнюю нижнюю левую точку платы.

(1) – **Исходный файл проекта** – файл программы, в которой производилась трассировка печатной платы (PCAD, OrCAD, PROTEL, и т.п.).

Наименование организации:	ЗАО "ЭлеСи"		Дата:	01.01.2007
Наименование изделия:	№ исполнения	Версия ПП	Ответственное лицо:	
Плата-01	2	3	ФИО, телефон	

№ п/п	Наименование	Позиционное обозначение	Кол-во	Примечание
	<i>Конденсаторы</i>			
1	C-0402 0,1 μ F 5%	C1-C3, C7, C9	5	
2	C-0603 100pF 1%	C4-C6, C8	4	
	<i>Резисторы</i>			
3	R-0805 1K 1%	R1-R3	3	Допустима замена на R-0805 1K 5%
4	R-1206 10R 5%	R4	1	
	<i>Микросхемы</i>			
5	MC78L05ABD	DA1	1	Допустима замена на MC78L05BCD

Рис. 2 – Пример оформления перечня элементов (спецификации)

Наименование организации:	ЗАО "ЭлеСи"		Дата:	01.01.2007
Наименование изделия:	№ исполнения	Версия ПП	Ответственное лицо:	
Плата-01	2	3	ФИО, телефон	

Поз. обозначение (RefDes)	Наименование (Component)	Тип корпуса (pattern)	Коорд. X (Mid X)	Коорд. Y (Mid Y)	Угол поворота (Angle)	Примечание
C1	C-0402 0,1 μ F 5%	C0402	1,005	15,5	0	
C2	C-0402 0,1 μ F 5%	C0402	2,356	12,45	0	
C3	C-0402 0,1 μ F 5%	C0402	15,522	72,3	90	
C4	C-0603 100pF 1%	C0603	78,64	42,358	270	
C5	C-0603 100pF 1%	C0603	45	42,56	0	
C6	C-0603 100pF 1%	C0603	65,5	23,456	180	
C7	C-0402 0,1 μ F 5%	C0402	48,564	23,758	180	
C8	C-0603 100pF 1%	C0603	75,128	52,36	90	
C9	C-0402 0,1 μ F 5%	C0402	75,5	36,5	0	
R1	R-0805 1K 1%	R0805	34,1	24	270	
R2	R-0805 1K 1%	R0805	21,4	78,5	0	
R3	R-0805 1K 1%	R0805	58,3	23,5	0	
R4	R-1206 10R 5%	R1206	24,358	27,89	180	
DA1	MC78L05ABD	SO8	25,25	40,23	90	

Рис. 3 – Пример оформления электронной таблицы координат