



## **Перечень требований к сопроводительной технической документации**

I. Требования при заказе электронного модуля .....	2
II. Требования при заказе монтажа .....	3
Приложение 1. Основные параметры монтажа .....	7



## I. ТРЕБОВАНИЯ ПРИ ЗАКАЗЕ ЭЛЕКТРОННОГО МОДУЛЯ<sup>1</sup>

### Требования к сопроводительной технической документации

Сопроводительная документация должна содержать:

1. **Спецификацию** в формате Excel или Word. Возможно, по согласованию, предоставление спецификации в иных читаемых форматах.  
Спецификация должна содержать: наименование, версию и исполнение платы, позиционное обозначение компонента, номинал (для микросхем - наименование) и параметры компонента (допуск), применимость на одно изделие, производителя компонента.
2. **Сборочный чертеж** должен соответствовать требованиям ЕСКД (проставлены позиционные обозначения, размеры, указания по установке радиоэлементов и другие технические требования) и содержать наименование, версию и исполнение платы, условные графические изображения монтируемых компонентов с четким и однозначным указанием полярности полярных компонентов и меток первого вывода микросхем. По умолчанию необходимо обозначать полярности компонентов следующим образом:
  - танталовые конденсаторы «+»;
  - диоды «-»;
  - микросхемы 1-й вывод;
  - разъемы, фильтры и прочее – в соответствии с маркировкой корпусов и требованиям производителя.
3. **Файл проекта печатной платы** (PCAD, Altium Designer и т.п.).
4. **GERBER** файл платы
5. Технические требования на печатные платы (сборочный чертёж, бланк заказа<sup>2</sup> и т.п.).

### Факторы, которые могут повлечь увеличение трудоемкости подготовки производства и стоимости монтажа

- Вместо спецификации предоставлен перечень элементов.
- Сборочный чертеж не соответствует требованиям ЕСКД (не проставлены позиционные обозначения элементов, размеры, указания по установке радиоэлементов и другие технические требования).
- На сборочном чертеже обозначения выполнены некорректно, выявлены несоответствия между спецификацией, комплектацией и сборочным чертежом.
- Невозможно однозначно определить позиционное обозначение элементов, ключей и полярностей.
- Сборочный чертеж отсутствует (есть только эскиз, САД файл с шелкографией).

<sup>1</sup> Понятие Электронного модуля (ЭМ) включает в себя полный цикл работ. Монтаж производится на материалах (печатные платы и электронные компоненты), закупленных производителем работ. В особых случаях возможно использование давальческого сырья.

<sup>2</sup> Бланк заказа на ПП.xls по запросу предоставляется менеджером ОП/ОКП



- GERBER файл мультизаготовки отсутствует (если автоматический монтаж выполняется на мультизаготовке).
- Если при выполнении повторного заказа (при повторном запуске проекта) будет выявлено, что указанные Поставщиком недостатки в конструкторской документации Покупателя не были исправлены Покупателем, требование о соответствии качества монтажа стандарту IPC-A610E-2010 class\_\_ не применяется.
- При отсутствии штатных реперных знаков на плате увеличивается общее время сборки.

## II. ТРЕБОВАНИЯ ПРИ ЗАКАЗЕ МОНТАЖА

Сопроводительная документация должна содержать:

1. **Спецификацию** в формате Excel или Word. Возможно, по согласованию, предоставление спецификации в иных читаемых форматах.  
  
Спецификация должна содержать: наименование, версию и исполнение платы, позиционное обозначение компонента, номинал (для микросхем - наименование) и параметры компонента (допуск), применимость на одно изделие, производителя компонента.
2. **Сборочный чертеж** должен соответствовать требованиям ЕСКД (проставлены позиционные обозначения, размеры, указания по установке радиоэлементов и другие технические требования) и содержать наименование, версию и исполнение платы, условные графические изображения монтируемых компонентов с четким и однозначным указанием полярности полярных компонентов и меток первого вывода микросхем. По умолчанию необходимо обозначать полярности компонентов следующим образом:
  - танталовые конденсаторы «+»;
  - диоды «-»;
  - микросхемы 1-й вывод;
  - разъемы, фильтры и прочее – в соответствии с маркировкой корпусов и требованиям производителя.
3. **РСВ файл** версии PCAD 200x или файл программы, в которой производилась трассировка печатной платы (Altium Designer, OrCAD и т.п.).
4. **GERBER** файл платы. GERBER файл мультизаготовки - если автоматический монтаж выполняется на мультизаготовке, Заказчику необходимо предоставить файл.

### Требования к Давальческому сырью

1. Требования к печатным платам (мультизаготовкам):
  - Максимальный размер печатной платы (мультизаготовки) – 510x460 мм
  - Минимальный размер печатной платы (мультизаготовки) - 100x100 мм
  - Толщина печатных плат для сборки **от 0,8 мм до 4 мм.**
  - Обязательно наличие технологических полей шириной не менее 7 мм.  
Технологическое поле – специальное поле по периметру или с двух сторон (по более



длинной стороне) заготовки и между отдельными п/п, свободное от дорожек и компонентов, предназначенное для технологического процесса автоматического монтажа печатных плат.

- Печатные платы размером менее 100x100мм следует мультиплицировать в групповую заготовку. Мультипликация платы в заготовку не должна приводить к потере жесткости и провисанию при движении по конвейеру.
- Необходимо наличие реперных знаков (РЗ) на технологических полях. Необходимо разместить как минимум три РЗ на технологическом поле. Расстояние от края технологического поля до РЗ должно быть **5 мм**. РЗ должны быть размещены в трех разных углах платы.

## 2. Требования к электронным компонентам (ЭК)

- Вся комплектация должна поставляться в стандартных заводских упаковках (носителях): мелкие компоненты в катушках (reel), в лентах (tape, ammo pack) или в пеналах, тубах, стиках, линейках (tube, stick, rail), большие компоненты в поддонах, лотках, паллетах (tray).
- Количество типов компонентов в пеналах не более **10**.
- Количество типов компонентов в поддонах не более **15**.
- Катушки должны иметь свободный от компонентов заправочный конец длиной **не менее 35 см** (при этом перфорация должна располагаться с левой стороны), при этом должна оставаться покровная лента. Либо заправочный конец может формироваться из ленты содержащей компоненты, длина ленты **не менее 6 см**, в этом случае обязательно наличие технологического запаса компонентов.
- Чувствительные к электростатическому разряду компоненты должны быть упакованы в соответствии с требованиями *ГОСТ Р 53734.5.3-2013 (МЭК 61340-5-3:2010) Электростатика. Защита электронных устройств от электростатических явлений. Требования к упаковке изделий, чувствительных к электростатическим разрядам.*
- Чувствительные к влажности компоненты должны быть упакованы в соответствии с требованиями стандарта *IPC/JEDEC-STD-033 Обращение, упаковка, транспортировка и использование компонентов для поверхностного монтажа, чувствительных к влаге при пайке методом оплавления.*
- Внешняя тара должна обеспечивать сохранность ЭК во время транспортировки в адрес Исполнителя.

### 2.1. Технологический запас компонентов (% от применяемости ЭК на партию изделий):

#### **Пассивные компоненты**

- типоразмер 0201, 0402 (+ светодиоды такого же размера): **5% (но не менее 100 шт)**, в случае отсутствия заправочного конца для зарядки в питатель необходим дополнительный тех запас на 60 шт.
- типоразмер 0603, 0805, 1206 (+ светодиоды такого же размера): **3% (но не менее 60 шт)**, в случае отсутствия заправочного конца для зарядки в питатель необходим дополнительный тех запас на 30 шт.
- типоразмер 2512: **2% (но не менее 30 шт)**, в случае отсутствия заправочного конца для зарядки в питатель необходим дополнительный тех запас на 20 шт. на заправочный конец.
- конденсаторы TANTAL (A, B, C, D, E): **2%, но не менее 15 шт.**
- диоды двух выводные: **2%, но не менее 30 шт.**



#### **Активные компоненты**

- корпус SOT23 и т.п. (шаг 2 мм): **3%, но не менее 60 шт.**
- корпус SOT23 и т.п. (шаг 4 мм): **3%, но не менее 30 шт.**

**Катушки индуктивности, электролитические конденсаторы (ECAPSMD) в ленте: 5%, но не менее 10 шт.**

**Кварцы в ленте: 1%, но не менее 10 шт.**

#### **BGA, PLCC, TQFP, QFP, QFN, LGA и другие крупные SMD-детали**

- в паллетах : **0,3%, но не менее 3 шт.**
- в ленте: **0,1%, но не менее 3 шт.**
- в ленте с размером корпуса менее 7x7 мм: **1%, но не менее 10 шт.**

#### **SOIC, MSSOP и т.п.**

- в ленте: **2%, но не менее 10 шт.**
- в пеналах и тубах: **2,5%, но не менее 15 шт.**

**Кнопки в ленте: 2%**

**SMD разъемы в ленте: 1%, но не менее 10 шт.**

**THT- разъемы (в том числе клеммники): 1%, но не менее 10 шт.**

**THT- компоненты (резисторы, катушки индуктивности, электролитические конденсаторы ECAP): 3%, но не менее 20 шт.**

**Крепеж SMD/THT (втулки, стойки и т.п.): 2%**

**Крепеж (метизы): 7%**

**Провода, шлейфы: 7%, но не менее 2 м.**

**Индикаторы (дисплеи и т.п.): 1%, но не менее 3 шт.**

**Корпуса: 3 шт. (если с доработкой на производстве: 1%, но не менее 5 шт.)**

**Печатные платы: 3 шт. заготовки/мультипликации**

**Клеммы для обжима на проводах: 2%, но не менее 100 шт.**

2.2. Отсутствие технологического запаса компонентов или дефицит могут привести к получению заказчиком недоукомплектованных изделий, а в некоторых случаях дополнительному ручному монтажу.

2.3. Данные по технологическому запасу рассчитаны при условии единоразового запуска сборки заказа. При необходимости разбивки всей партии на 2 и более запусков по просьбе заказчика или по причине несоответствия давальческого сырья данным рекомендациям, количество компонентов для технологического запаса в таком случае увеличивается. Технологический запас увеличивается при каждом дроблении партии или части партии на два запуска в 2 раза.

2.4. Не допускается передавать компоненты:

- Россыпью (для компонентов, предназначенных для автоматического монтажа)
- Обрезками лент одинаковых наименований по 5, 10, 20, 50 компонентов
- В ломаных и изогнутых обрезках лент
- С различным углом поворота в одном носителе
- Ненадлежащего качества (некомпланарные или окисленные выводы)



Такие компоненты не возможны для загрузки в питатели и производства автоматического монтажа.

3. Заказчик уведомлен, что несоответствие давальческого сырья п.п. 1-2 Требованиям к давальческому сырью может привести к:
- изменению сроков выполнения заказа;
  - изменению стоимости работ;
  - невозможности установки отдельных компонентов, что приведет к выпуску продукции с дефицитом;
  - невозможности сборки изделия в случае несоответствия заготовки печатной платы.

В случае выявления на входном контроле значимых отклонений Исполнитель информирует об этом Заказчика. Решение о дальнейших действиях принимается Сторонами совместно в каждом отдельном случае и фиксируется в Дополнительном соглашении.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 1. ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ МОНТАЖА

<b>Технические требования</b>		
1	Требования к монтажу	В соответствии со стандартом IPC-A-610E Класс точности IPC class 2/3
2	Выводной (ТНТ) монтаж	<i>да/нет</i>
3	Механическая сборка	<i>да/нет</i>
4	Тестирование/программирование микросхем (до установки, в тесте)	<i>да/нет</i>
5	Лакировка	<i>да/нет</i>
<b>Технология</b>		
6	Свинцовая	
7	Бессвинцовая	
8	Смешанная	
<b>Дополнительные технические требования</b>		
9	Функциональный тест	
10	Финишное покрытие печатной платы	HASL/ENIG/OSP