

---

## Предисловие

Директива 2002/95/ЕС Европейского парламента и Европейского Совета об ограничении использования некоторых опасных веществ в электрическом и электронном оборудовании, обычно упоминаемая как «Директива RoHS» и другие законодательные акты стимулируют электронную промышленность использовать бессвинцовые припои и материалы / покрытия выводов компонентов с межсоединениями 2-го уровня.

В настоящее время различные бессвинцовые припои используются для различных методов пайки в электронной промышленности. Каждый из этих припоев может требовать различных температур для монтажа, перепайки и ремонта. Поэтому должны быть предприняты некоторые меры для идентификации Pb-содержащих и бессвинцовых припоев, чтобы пользователи, выполняющие монтаж, перепайку или ремонт знали о температурных возможностях и ограничениях данных припоев, и были способны различить Pb-содержащие и бессвинцовые припои.

Маркировка компонентов и/или этикетирование их тары необходима для идентификации и различения Pb-содержащих и бессвинцовых покрытий и материалов выводов компонентов (межсоединений 2-го уровня). Маркировка электронных сборок, использующих бессвинцовые материалы, облегчит последующую утилизацию электронного оборудования. Данный стандарт устанавливает минимальные требования и определяет необходимые опции для предоставления дополнительной информации.

Данная парадигма перехода к бессвинцовой электронике создала необходимость идентификации традиционных Pb-содержащих покрытий и припоев. В странах, где действует вышеуказанная директива, данный стандарт может использоваться для определения наличия свинца (Pb), как описано в п. 5 (Маркировка / этикетирование категорий) и п. 8 (Маркировка и этикетирование свинецсодержащих компонентов, плат и сборок). Данный стандарт заменяет стандарты JESD97 и IPC-1066.

## Содержание

1.	<b>НАЗНАЧЕНИЕ</b> .....	1	5.2.	Категории контактных покрытий печатных плат .....	4
1.1.	Цель .....	1	5.2.1.	Pb-содержащие .....	4
2.	<b>ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ДОКУМЕНТЫ</b> .....	1	5.2.2.	Бессвинцовые .....	4
2.1.	Международная ассоциация производителей электроники, IPC .....	1	5.3.	Категории межсоединений 2-го уровня... 4	
2.2.	Объединенный технический совет по электронным устройствам, JEDEC .....	1	5.3.1.	Pb-содержащие .....	4
2.3.	Международная электротехническая комиссия, IEC .....	1	5.3.2.	Бессвинцовые .....	4
2.4.	Европейский парламент .....	1	5.4.	Категории конформных покрытий .....	4
2.5.	Американский национальный институт стандартов, ANSI .....	1	6.	<b>МАРКИРОВКА / ЭТИКЕТИРОВАНИЕ КОМПОНЕНТОВ</b> .....	4
3.	<b>ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ</b> .....	1	6.1.	Маркировка компонентов .....	4
3.1.	2D этикетка .....	1	6.2.	Маркировка минимальной единицы тары 5	
3.2.	2 Li (или 2LI) .....	1	7.	<b>МАРКИРОВКА И ЭТИКЕТИРОВАНИЕ ПЕЧАТНЫХ ПЛАТ / СБОРОК (PCBA)</b> .....	5
3.3.	Межсоединение 2-го уровня .....	2	7.1.	Маркировка печатных плат .....	5
3.4.	Этикетка с информацией о межсоединении 2-го уровня .....	2	7.1.1.	Маркировка минимальной единицы тары для печатных плат .....	5
3.5.	Материал или покрытие вывода межсоединения 2-го уровня .....	2	7.2.	Маркировка сборок .....	5
3.6.	Компонент .....	2	7.2.1.	Маркировка минимальной единицы тары для сборок .....	5
3.7.	Исходный материал .....	2	7.3.	Последовательность маркировки категорией припоя .....	5
3.8.	Плата, не содержащая галогенов .....	2	7.4.	Расположение .....	5
3.9.	Гомогенные материалы .....	2	7.5.	Размер .....	5
3.10.	intct (или INTCT) .....	2	7.6.	Цвет .....	5
3.11.	Этикетка со штрих-кодом .....	2	7.7.	Шрифт .....	6
3.12.	Категория материала .....	2	7.8.	Метод .....	6
3.13.	Максимальная температура компонента .....	2	7.9.	Порядок маркировки .....	6
3.14.	Бессвинцовый .....	2	7.10.	Перемаркировка .....	6
3.15.	Символ «бессвинцовый» (Pb-free) .....	2	8.	<b>МАРКИРОВКА ИЛИ ЭТИКЕТИРОВАНИЕ СВИНЕЦСОДЕРЖАЩИХ КОМПОНЕНТОВ, ПЛАТ И СБОРОК</b> .....	6
4.	<b>СИМВОЛЫ, ЭТИКЕТКИ И МАРКИРОВКА</b> .....	2	8.1.	Маркировка и этикетирование компонентов .....	6
4.1.	Символы категории материала .....	2	8.2.	Маркировка / этикетирование печатных плат .....	6
4.1.1.	Размер и расположение .....	2	8.3.	Маркировка / этикетирование сборок .....	6
4.1.2.	Цвет .....	2	9.	<b>СВОДНАЯ ТАБЛИЦА ТРЕБОВАНИЙ К МАРКИРОВКЕ/ЭТИКЕТИРОВАНИЮ</b> .....	7
4.1.3.	Шрифт .....	3			
4.2.	Символ «бессвинцовый» (Pb-free) .....	3			
4.3.	Этикетка с информацией о межсоединении 2-го уровня .....	3			
4.3.1.	Размер .....	3			
4.3.2.	Цвет .....	3			
5.	<b>МАРКИРОВКА / ЭТИКЕТИРОВАНИЕ КАТЕГОРИЙ</b> .....	4			
5.1.	Категории исходных материалов для печатных плат .....	4			
5.1.1.	Исходные материалы, не содержащие галогенов .....	4			

**Иллюстрации**

Рис. 3-1	Пример материалов, образующих межсоединения 2-го уровня.....	2
Рис. 3-2	Пример маркировки, указывающий на категорию материалов e2 и дополнительного круга, эллипса, подчёркивания или скобок.....	2
Рис. 4-2	Символ «бессвинцовый» (Pb-free)	3
Рис. 4-3	Пример этикетки компонента с Pb-содержащими материалами с межсоединениями 2-го уровня.....	3
Рис. 4-4	Пример этикетки компонента с межсоединениями 2-го уровня, содержащего бессвинцовые материалы класса e2, с максимально допустимой температурой 260°C.....	3
Рис. 4-5	Пример этикетки компонента с межсоединениями 2-го уровня с символом, указывающим на отсутствие свинца вместе с категорией и максимальной температурой пайки компонента, указываемой ниже.....	3
Рис. 6-1	Пример маркировки компонента.....	5
Рис. 6-1	Пример маркировки платы / сборки..	6

**Таблицы**

Табл. 9-1	Маркировка / этикетирование.....	7
-----------	----------------------------------	---

# Маркировка и этикетирование компонентов, плат и сборок на печатных платах (PCBAs) для идентификации наличия или отсутствия свинца и других характеристик.

## 1. Назначение

Данный стандарт применяется к электронным компонентам и сборкам, содержащим свинцовые и бессвинцовые припои и материалы. Данный стандарт описывает маркировку компонентов и этикетки, используемые для маркировки тары таких компонентов с целью идентификации материалов и покрытий их выводов 2-го уровня, и применяется к компонентам, предназначенным для установки на платы или сборки путём пайки, механического обжима или запрессовки. Данный стандарт также применим к материалам для столбчатых выводов 2-го уровня, используемых для непосредственного соединения с платой.

Данный стандарт применяется к платам/сборкам для идентификации типа использованного бессвинцового или Pb-содержащего припоя. В данном стандарте задокументирован метод идентификации контактных покрытий печатных плат и используемых в печатных платах смол. Данный стандарт применим к исходным материалам для производства печатных плат, для маркировки типа влагозащитного покрытия, используемого в производстве сборок, содержащих печатные платы (PCBAs). Материалы и их тара, ранее маркированная или этикетированная в соответствии с требованиями стандартов JESD 97 или IPC-1066, не требует перемаркировки, если иное не оговорено между потребителем и поставщиком.

Маркировка наружных поверхностей изделий, таких как компьютеры, принтеры, серверы и т.п. находится вне области действия данного стандарта. Однако стандарт распространяет своё действие на внутренние печатные платы и сборки. Маркировка розничной упаковки, содержащей электронные изделия также находится вне области действия данного стандарта.

### 1.1. Цель

Данный стандарт описывает систему маркировки и этикетирования, используемую при производстве, ремонте и утилизации, и содержащую следующую информацию:

- (1) использовался ли при производстве компонента или сборки бессвинцовый или Pb-содержащий припой.
- (2) имеет ли компонент бессвинцовые или Pb-содержащие материалы и покрытия соединительных выводов 2-го уровня.
- (3) максимальную допустимую температуру компонента при монтажно-демонтажных операциях.
- (4) основные материалы, использованные при производстве печатной платы, включая платы при производстве которых использовалась смола, не содержащая галогенов.
- (5) финишное покрытие контактных площадок платы
- (6) влагозащитное покрытие сборки.

## 2. Используемые документы

### 2.1. Международная ассоциация производителей электроники, IPC<sup>1</sup>

IPC-T-50. Термины и определения по монтажу и конструированию электронных сборок.

IPC-CC-830. Требования к электроизоляционным компаундам для печатных проводников.

IPC-4101. Технические требования к исходным материалам для жёстких и многослойных печатных плат.

### 2.2. Объединенный технический совет по электронным устройствам, JEDEC<sup>2</sup>

JESD 88 JEDEC Словарь терминов полупроводниковой (твёрдотельной) технологии.

### 2.3. Международная электротехническая комиссия, IEC<sup>3</sup>

IEC 61249-2-21. Материалы печатных плат и других межсоединительных структур. Часть 2-21 Усиленные исходные материалы, с металлическим покрытием и без – Ламинированные листы, с заданным пределом огнестойкости (испытание на вертикальное горение), на основе безгалогенных эпоксидных смол и нетканых стекловолоконных материалов, с медным покрытием.

### 2.4. Европейский парламент<sup>4</sup>

Директива 2002/95/ЕС Европейского парламента и Совета по ограничению использования определенных вредных веществ в электрическом и электронном оборудовании (Директива RoHS).

### 2.5. Американский национальный институт стандартов, ANSI<sup>5</sup>

ANSI 17-1981 Набор символов для оптического распознавания символов (OCR-A).

## 3. Термины и определения

Для терминов, за исключением приведенных ниже в данном стандарте, используются определения в соответствии с IPC-T-50 и/или JESD 88

### 3.1. 2D этикетка.

Этикетка, содержащая данные в двух измерениях, либо в виде списка, либо в виде таблицы (матрицы).

### 3.2. 2 Li (или 2LI)

Сокращение для межсоединения 2-го уровня.

<sup>1</sup> [www.ipc.org](http://www.ipc.org)

<sup>2</sup> [www.jedec.org](http://www.jedec.org)

<sup>3</sup> [www.iec.ch](http://www.iec.ch)

<sup>4</sup> [europa.eu.int/eur-lex/pri/en/oj/dat/2003](http://europa.eu.int/eur-lex/pri/en/oj/dat/2003)

<sup>5</sup> [www.aimglobal.org/aimstore/linearsymbolologies.asp](http://www.aimglobal.org/aimstore/linearsymbolologies.asp)

**3.3. Межсоединение 2-го уровня**

Соединение, выполненное присоединением устройства/компонента к печатной плате (см. рис. 2.1). Данное соединения является наружным для компонента.



Рис. 3-1 Пример материалов, образующих межсоединения 2-го уровня.

**3.4. Этикетка с информацией о межсоединении 2-го уровня**

Этикетка помещается на минимальную тару компонентов с материалами/покрытием выводов, содержащих или не содержащих свинец. Она содержит категорию материала и максимальную температуру пайки (см. рис. 4.2). Формат этикетки для компонентов, материалы и/или покрытие которых содержат свинец смотрите на рис. 4-3. Формат этикетки для компонентов, материалы и/или покрытие которых не содержат свинца смотрите на рис. 4-4 и 4-5.

**3.5. Материал или покрытие вывода межсоединения 2-го уровня**

Материалы вывода межсоединения 2-го уровня компонента указаны на рис. 3-1. В зависимости от типа компонента материал может обозначать материал покрытия вывода или материал шарика.

**3.6. Компонент**

Отдельный компонент, например, разъем, конденсатор, ИС, колодка, многокристальный модуль, гибридная ИС и т.п.

**3.7. Исходный материал**

Исходные материалы – ламинаты и/или препреги, используемые в производстве печатных плат.

**3.8. Плата, не содержащая галогенов**

Смолы, входящие в состав печатной платы, и армирующий наполнитель с суммарным максимальным содержанием галогенов 1500 ppm при содержании брома менее 900 ppm и содержании хлора менее 900 ppm (по IEC 61249-2-21).

**3.9. Гомогенные материалы**

Материал равномерного по всему своему объёму состава, который нельзя разделить на различные материалы механическим путём. Механически разделяемый означает, что материал, в общем, может быть разделен различными механическими действиями: развинчиванием, разрезкой, разламыванием, разломом, абразивными процессами.

**3.10. intct (или INTCT)**

Сокращение от англ. interconnect – межсоединение.

**3.11. Этикетка со штрих-кодом**

Этикетка, содержащая машиночитаемый код, состоящий из параллельных полос и пробелов, каждый различной определенной ширины.

**3.12. Категория материала**

Паяльная паста, покрытие вывода, или материал/сплав шарикового вывода, используемые для образования межсоединения 2-го уровня.

**3.13. Максимальная температура компонента**

Температура, измеряемая на верхней стороне корпуса компонента, которая не должна быть превышена при монтаже.

**3.14. Бессвинцовый**

С содержанием свинца не более 0,1% масс. в каждом гомогенном материале.

**Примечание:** Поставщики компонентов и конечных продуктов могут пожелать прояснить это существенное различие между 0% и 0,1% свинца (Pb) со своими потребителями.

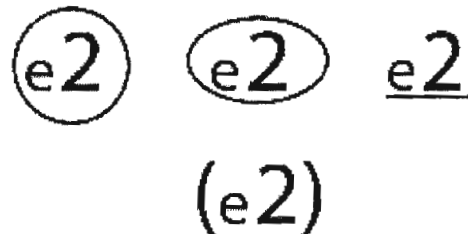
**3.15. Символ «бессвинцовый» (Pb-free)**

Символ, который может использоваться вместо фразы Pb-free (смотрите рис. 4-2).

**4. Символы, этикетки и маркировка**

**4.1. Символы категории материала**

Данный символ (смотрите рис. 4-1) используется для идентификации материалов/покрытий выводов, приведенных в п.5.3.:



1-609-2-1

Рис. 3-2 Пример маркировки, указывающий на категорию материалов e2 и дополнительный круг, эллипс, подчёркивания или скобок.

**Примечание 1:** Если Категория Материала указывается без круга, эллипса, подчёркивания или скобок, должно быть абсолютно ясно, что это маркировка категории (например «Category(Категория)=e2» или «Solder(Припой)=e2»)

**Примечание 2:** Литера e должна быть заменена литерой b для идентификации материалов финишных покрытий контактных площадок печатных плат, указанных в п.5.2.

**4.1.1. Размер и расположение**

Размер и расположение маркировки произвольное, но она должна хорошо видна и легко читаться невооружённым глазом.

**4.1.2. Цвет**

Цвет маркировки должен быть контрастным по отношению к фону, чтобы она легко читалась невооружённым глазом. Следует избегать

использования красного цвета, т.к. красный цвет обозначает опасность, тревогу.

#### 4.1.3. Шрифт

Следует использовать шрифт «Arial», «OCR-A» или аналогичный.

#### 4.2. Символ «бессвинцовый» (Pb-free)

Данный символ (смотрите рис. 4-2) может использоваться вместе или вместо фразы «Pb-free». используется для идентификации материалов/покрытия выводов, приведенных в п.5.3.:



Рис 4-2 Символ «бессвинцовый» (Pb-free)

J-609-2

### 2nd Level Interconnect

1. Category       e0        
If blank, see adjacent bar code label
2. Maximum component temp                    °C  
If blank, see adjacent label

J-609-4-3

### Межсоединение 2-го уровня

1. Категория       e0        
Если не заполнено, см. штрихкодovou этикетку рядом
2. Максимальная температура пайки            °C  
Если не заполнено, см. этикетку рядом

Рис. 4-3 Пример этикетки компонента с Pb-содержащими материалами с межсоединениями 2-го уровня.

### 2nd Level Interconnect

1. Category       e2        
If blank, see adjacent bar code label
2. Maximum component temp       260       °C  
If blank, see adjacent label

J-609-4-4

### Межсоединение 2-го уровня

1. Категория       e2        
Если не заполнено, см. штрихкодovou этикетку рядом
2. Максимальная температура пайки       260       °C  
Если не заполнено, см. этикетку рядом

Рис. 4-4 Пример этикетки компонента с межсоединениями 2-го уровня, содержащего бессвинцовые материалы класса e2, с максимально допустимой температурой 260°C.

### 2nd Level Interconnect

1. Category                     
If blank, see adjacent bar code label
2. Maximum component temp                    °C  
If blank, see adjacent label

J-609-4-3

### Межсоединение 2-го уровня

1. Категория                     
Если не заполнено, см. штрихкодovou этикетку рядом
2. Максимальная температура пайки            °C  
Если не заполнено, см. этикетку рядом

Рис. 4-5 Пример этикетки компонента с межсоединениями 2-го уровня с символом, указывающим на отсутствие свинца вместе с категорией и максимальной температурой пайки компонента, указываемой ниже.

#### 4.3. Этикетка с информацией о межсоединении 2-го уровня

Данная этикетка (см. рис. 4-3, 4-4 и 4-5) используется для отображения категории покрытия/материала выводов компонентов (межсоединений 2-го уровня) (п. 5) и максимально допустимой температуры компонента. Символ «бессвинцовый» (смотри рис. 4-2) может быть вставлен после надписи «2nd level interconnect», как показано на рис. 4-5. При таком использовании символ «бессвинцовый» относится только к межсоединениям 2-го уровня, и никоим образом не должен интерпретироваться как указание на отсутствие свинца в любой другой части компонента.

Данная этикетка отпечатывается или приклеивается на минимальную единицу тары и любые антистатические (ESD), влагонепроницаемые (Dry Pack) или любые другие пакеты / коробки, включая пеналы, поддоны, катушки и другие носители внутри минимальной единицы тары.

##### 4.3.1. Размер

Рекомендуемый минимальный размер этикетки 75x50 мм.

##### 4.3.2. Цвет

Этикетка должна содержать чёрные буквы/символы на белом контрастном фоне.

## 5. Маркировка / этикетирование категорий

Данные категории предназначены только для технических целей данного стандарта и ни в коем случае не должны использоваться для определения соответствия законодательным нормам.

### 5.1. Категории исходных материалов для печатных плат.

Исходные материалы для печатных плат могут идентифицироваться по классификации, изложенной в стандарте IPC-4101, где уникальный номер спецификации («slash sheet») определяет специфическую категорию материала. Некоторые из исходных материалов, используемые в производстве печатных плат, приведены ниже. Однако возможны и другие категории исходных материалов. Данные исходные материалы – эпоксидные смолы со стекловолоконным наполнителем с различными дополнительными свойствами.

- a) /92: Фосфорный ингибитор горения;  $T_g$  110-150°C
- b) /95: Ингибитор горения на основе окиси алюминия;  $T_g$  150-200°C
- c) /99: Бромистый ингибитор горения; содержит неорганический наполнитель  $T_g$  150°C мин.
- d) /126: Бромистый ингибитор горения; содержит неорганический наполнитель  $T_g$  170°C мин.

Печатные платы, сделанные из материалов нескольких категорий, маркируются или этикетировываются по спецификации материала с наименьшими температурными параметрами.

#### 5.1.1. Исходные материалы, не содержащие галогенов.

Если исходные материалы, используемые в производстве «голых» печатных плат, не содержат галогенов, маркировка / этикетка «HF» должна быть нанесена на «голую» печатную плату. Если маркировка «HF» отсутствует, предполагается, что использовались галогенсодержащие смолы или наполнитель. Данная маркировка относится только к исходным материалам для печатных плат, и не должна интерпретироваться как указание на отсутствие галогенов в готовом изделии.

### 5.2. Категории контактных покрытий печатных плат

Следующие категории описывают преобладающие финишные покрытия контактных площадок «голых» печатных плат (перед монтажом).

#### 5.2.1. Pb-содержащие

b0 — содержат свинец (Pb), традиционные оловянно/свинцовые припой, пайка горячим воздухом (HASL) или методом оплавления.

#### 5.2.2. Бессвинцовые

b1 — бессвинцовые припои для пайки горячим воздухом (оловянные (Sn) сплавы без висмута (Bi) и цинка (Zn))

b2 — иммерсионное (осаждённое) серебро (Ag)

b3 — олово (Sn) (электролитическое или иммерсионное)

b4 — золото (Au) (иммерсионное или электролитическое), безэлектролизное осаждение золота на никель (ENIG), никель золото (NiAu)

b5 — графитовые чернила (carbon ink)

b6 — органические графитовые чернила (carbon ink)

b7, b8, b9 — не назначены

### 5.3. Категории межсоединений 2-го уровня

Следующие категории описывают покрытия/материалы выводов компонентов (межсоединений 2-го уровня) (смотрите рис. 3-1) или паяльные пасты / припой, используемые при монтаже плат.

#### 5.3.1. Pb-содержащие

e0 — содержат намеренно добавленный свинец (Pb)<sup>6</sup>.

#### 5.3.2. Бессвинцовые

e1 — оловянно-серебряно-медные (SnAgCu)

e2 — оловянные (Sn) сплавы без висмута (Bi) и цинка (Zn), за исключением оловянно-серебряно-медных (SnAgCu).

e3 — олово (Sn).

e4 — драгоценные металлы (напр. серебро (Ag), золото (Au), никель-палладиевые сплавы (NiPd), никель-палладиево-золотые сплавы (NiPdAu)), за исключением сплавов, содержащих олово (Sn).

e5 — оловянно-цинковые сплавы (SnZn), оловянно-цинковые сплавы с третьими элементами SnZnX [все другие оловянно-цинковые сплавы за исключением сплавов, содержащих висмут (Bi)].

e6 — сплавы, содержащие висмут (Bi).

e7 — низкотемпературные припои ( $\leq 150^\circ\text{C}$ ), содержащие индий (In) [без висмута (Bi)].

e8, e9 — не назначены

### 5.4. Категории влагозащитных покрытий

Следующие категории (согласно IPC-CC-830B) должны описывать влагозащитные покрытия при их использовании:

ER – эпоксидная смола

UR – уретановая смола

AR – акриловая смола

SR – силиконовая смола

XY – параксилелен

## 6. Маркировка / этикетирование компонентов

### 6.1. Маркировка компонентов

Если позволяет место, то отдельное устройство/компонент должны быть маркированы (по п 5.3) сверху с обозначением категории материала

<sup>6</sup> Для Pb-содержащих контактных покрытий и материалов содержание свинца для «e0» обычно больше или равно 3% масс. для Pb-содержащих припоев, паяльных паст и сплавов для пайки волной содержание свинца, как правило, больше 3% масс. и обычно составляет 37% масс.

заклѳенной в окружность, эллипс или скобки, или подчѳркнутой (см. рис. 4.1). Пример показан на рис. 6.1.

Если покрытие / материал выводов компонента (межсоединений 2-го уровня) удален или заменен на компоненте, исходная «е»-маркировка на таком компоненте должна быть удалена, и компонент должен быть перемаркирован соответствующей «е»-маркировкой согласно данному стандарту.

## 6.2. Маркировка минимальной единицы тары

Категория материала и максимальная температура корпуса компонента должны быть указаны на минимальной единице тары с помощью этикетки с информацией о межсоединении 2-го уровня (см. п. 4.3).



Рис. 6-1 Пример маркировки компонента

Использование этикетки с информацией о межсоединении 2-го уровня не требуется, если следующая информация указана в явном (читабельном) виде на штрихкодовой этикетке (линейной или 2D) или на другой, расположенной рядом этикетке:

- надпись «2<sup>nd</sup> Level Interconnect» или эквивалентная аббревиатура.
- категория материала в соответствии с п. 5.3, и
- максимальная температура корпуса компонента.

Этикетка с информацией о межсоединении 2-го уровня относится только к компонентам.

## 7. Маркировка и этикетирование печатных плат / сборок (PCBA)

### 7.1. Маркировка печатных плат

Любая печатная плата с финишным покрытием контактных площадок, содержащим свинец (Pb) > 0,1% должна быть промаркирована свинецсодержащей категорией «b0» (см. п.5.2.1).

Если свободное место позволяет, на печатную плату должна быть нанесена категория материала финишного покрытия контактных площадок в соответствии с п. 5.2.2.

Помимо этого, исходные материалы печатной платы также могут быть промаркированы категорией в соответствии с п. 5.1. По требованию заказчика производителю печатных плат может потребоваться маркировка плат в соответствии с категорией припоя (смотрите п. 5.3.) и/или влагозащитного покрытия (смотрите п. 5.4.), используемых производителем.

#### 7.1.1. Маркировка минимальной единицы тары для печатных плат

Этикетка на минимальной единице тары для плат должна содержать такую же маркировку, которой маркируются «голые» платы.

### 7.2. Маркировка сборок

Используемые паяльная паста / припой должны быть идентифицированы на сборке, как указано в п.5.3. При использовании влагозащитного покрытия оно должно быть идентифицировано на сборке, как указано в п. 5.4. Если печатная плата была ранее промаркирована соответствующей категорией для припоя (п.5.3.) и/или влагозащитного покрытия (п.5.4.) и впоследствии данная маркировка оказалась не соответствующей материалам, используемым при монтаже, сборка должна быть перемаркирована в соответствии с п.7.10.

#### 7.2.1. Маркировка минимальной единицы тары для сборок

Этикетка на минимальной единице тары для плат должна содержать информацию, соответствующую маркировке сборок.

### 7.3. Последовательность маркировки категорией припоя.

Если используются припои двух или более категорий, категории припоев должны указываться в следующем порядке: для пайки оплавлением, для пайки волной и другие. По поводу ремонтных материалов смотрите п. 7.10.

### 7.4. Расположение

Предпочтительное расположение маркировки категорий плат/сборок — на первом слое печатной платы (с верхней стороны) в правом нижнем углу, или после артикульного /серийного номера платы, или за логотипом компании. Маркировочная последовательность должна чѳтко идентифицироваться и быть отделена от других маркировок на плате. Например, маркировочная последовательность может быть целиком в скобках или кавычках. Смотрите пример на рис. 7-1. Альтернативное месторасположение маркировки может быть указано в документах на поставку.

### 7.5. Размер

Размер маркировки — произвольный, но она должна быть легко читаема невооруженным глазом.

### 7.6. Цвет

Цвет символа «е» и номера категории должен быть достаточно контрастным по отношению к фону и способствовать читаемости маркировки невооруженным глазом.



### 7.7. Шрифт

Следует использовать шрифт «Arial», «OCR-A» или аналогичный.

### 7.8. Метод

Метод маркировки плат, например, трафаретная печать, травление, лазерная маркировка, этикетирование, модификация существующего штрих-кода) – произвольный, но маркировка должна быть легко читаема невооруженным глазом.

### 7.9. Порядок маркировки

Порядок маркировки должен быть следующим:

- a) номер спецификации (slash sheet) исходных материалов для производства платы (п.5.1.).
- b) не содержит галогенов (п. 5.1.1)
- c) финишное покрытие контактных площадок платы (п.5.2.)
- d) пайка оплавлением, волной или другими припоями (п.5.3.)
- e) влагозащитное покрытие (если имеется, п.5.4.)

На рис. 7-1 показан пример маркировки платы/сборки.

#### Пример.

Печатная плата на основе многофункциональной эпоксидной смолы, не содержащей галогенов, ламината FR-4, с иммерсионным серебряным (Ag) покрытием контактных площадок, при монтаже использовался оловянно-серебряно-медный (SnAgCu) припой для пайки оплавлением и оловянный (Sn) припой без висмута цинка и не (SnAgCu) для пайки волной; влагозащитное покрытие отсутствует.

/95 HF b2 e1 e2 или /95-HF-b2-e1-e2 или /95/HF/b2/e1/e2

Печатная плата на основе эпоксидной смолы, содержащей галогены, ламината FR-4, с Pb-содержащим покрытием; собранная с помощью Pb-содержащего припоя; с эпоксидным влагозащитным покрытием.

/99 b0 e0 ER или /99-b0-e0-ER или /99/b0/e0/ER

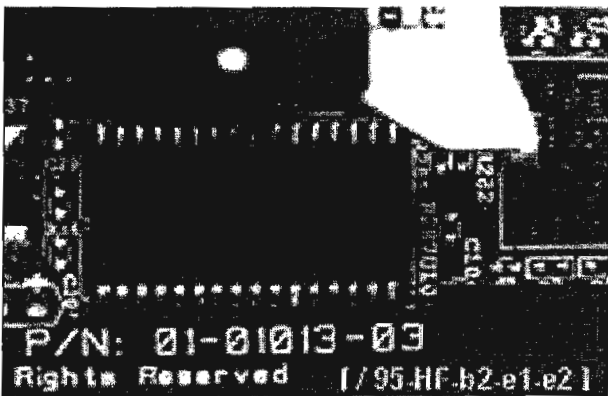


Рис. 7-1 Пример маркировки платы / сборки

### 7.10. Перемаркировка

Если в сборку вносились изменения, производилась её перепайка или ремонт с применением материалов с категориями, отличными от указанных в маркировке, маркировка (п.7.3.) должна быть изменена в

соответствии с типом использованного припоя и /или влагозащитного покрытия.

## 8. Маркировка и этикетирование свинецсодержащих компонентов, плат и сборок.

Использование любой маркировки, этикеток или символов содержащих надпись «Pb-free» или символ «бессвинцовый», приведенный на рис. 4-2, для таких компонентов ЗАПРЕЩАЕТСЯ.

### 8.1. Маркировка и этикетирование компонентов

Поставщики, заказчики которых требуют маркировки или этикетирования с указанием содержания свинца для покрытий и материалов выводов компонентов (межсоединений 2-го уровня) должны использовать код категории материалов, приведенный в п. 5.3.1. (e0). Альтернативная маркировка материалов выводов компонентов (межсоединений 2-го уровня), показанная на рис. 4-3 должна использоваться, если на штрихкодовой или другой рядом расположенной этикетке отсутствует в явном (читабельном) виде нижеследующая информация<sup>7</sup>:

- a) надпись «2<sup>nd</sup> Level Interconnect» или эквивалентная аббревиатура.
- b) категория материалов в соответствии с п. 5.3.1, и
- c) максимальная температура корпуса компонента.

Маркировка межсоединений 2-го уровня относится только к компонентам

### 8.2. Маркировка / этикетирование печатных плат

Производители, потребители которых требуют маркировки / этикетирования плат с указанием наличия свинца в финишном покрытии контактных площадок, должны использовать код (коды) категорий материалов в соответствии с п 5.2.1. (b0). Припои, которые следует использовать при монтаже плат, могут быть указаны кодом категории («e0») на плате, если это требуется потребителю.

### 8.3. Маркировка / этикетирование сборок

Производители, потребители которых требуют маркировки / этикетирования сборок с указанием наличия свинца в использованных припоях, должны использовать код (коды) категорий в соответствии с п 5.3.1. (e0).

<sup>7</sup> Если требуемая информация имеется на другой этикетке, использование этикетки для компонентов с межсоединениями 2-го уровня не обязательно.

## 9. Сводная таблица требований к маркировке / этикетировке

В таблица 9.1 дана сводная информация о маркировке / этикетировке, детально изложенная в данном стандарте выше.

Таблица 9-1 Маркировка / Этикетирование

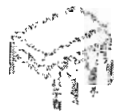
Поз.	Предпочтительное месторасположение	Требования к содержанию маркировки / этикетки		
		Требуется	Дополнительно	Комментарий
Маркировка компонента (п. 6)	Корпус компонента, сверху	– Категория материала / покрытия выводов компонента (5.3)	– Максимальная температура корпуса компонента (3.13)	Допускается пробел
Этикетка тары компонентов (п. 6)	Минимальная единица тары и любые другие пакеты / коробки (антистатические (ESD), влагонепроницаемые (Dry Pack)), включая пеналы, поддоны, катушки и другие носители внутри минимальной единицы тары.	– Категория материала / покрытия выводов компонента (5.3) – Максимальная температура корпуса компонента (3.13)	– Символ «бесвинцовый» или надпись «Pb-free» (4.2) – Этикетка компонента с межсоединениями 2-го уровня (4.3)	
Маркировка печатных плат (7.1)	Сверху, в нижнем правом углу или за артикульным/серийным номером или за логотипом компании.	– Финишное покрытие контактных площадок платы, содержащее свинец (Pb) (5.2.1), если применимо – Маркировка отсутствия галогенов [HF], если применимо (5.1.1) – Припой и влагозащитное покрытие для использования сборщиком, если указано заказчиком.	– Номер спецификации (slash-sheet) исходных материалов по IPC 4101 (5.1) – Бесвинцовое финишное покрытие контактных площадок платы	Последовательность: номер спецификации, [HF], код финишного покрытия, припой, [влагозащитное покрытие] (7.9)
Этикетка тары для печатных плат (7.1.1)	Минимальная единица тары для печатных плат	Маркировка или этикетка с информацией, аналогичной указанной на плате	Маркировка отсутствия галогенов [HF], если применимо (5.1.1)	
Маркировка сборок (PCBAs) (7.2)	Сверху, в нижнем правом углу или за артикульным/серийным номером или за логотипом компании.	– Маркировка с кодами припоев, использованных при монтаже (5.3), в порядке применения (7.3) – Влагозащитное покрытие, если применимо (5.4)		Маркировка или этикетка с символом «бесвинцовый» не могут быть использованы на сборке если любой из её компонентов содержит свинец.
Этикетка тары для сборок (7.2.1)	Минимальная единица тары для сборок	Маркировка или этикетка с информацией, аналогичной указанной на сборке		



www.e-world.ru

**МИР ЭЛЕКТРОНИКИ**

Лучшее для профессионалов



Электроника  
Компьютерная техника



Программное обеспечение  
Сетевые технологии



Сервис  
Контакты

## МАРКИРОВКА БЕССВИНЦОВЫХ ЭК



В связи с переходом на бессвинцовые технологии, многие производители ЭК ввели специальные обозначения для таких компонентов.

производитель	стандартные	бессвинцовые (lead-free)	RoHS <i>δ/c</i>	на корпусе
<b>ANALOG DEVICES</b>			Z (в окончании обозначения)	#
<b>AMD/SPANSION</b> (последний символ суффикса, соответствующий температурному диапазону)	C (коммерческий)	D		
	I (индустриальный)	F		
	E (расширенный)	K		
<b>ATMEL</b> (последний символ суффикса, соответствующий температурному диапазону)	C (коммерческий)	X	L или G	
	I (индустриальный)	U	J или H	
	E (high grade)	Q	N или P	
	A (automotive)	Z	K или R	
<b>AVAGO TECHNOLOGIES</b>		E (последний символ суффикса)		
<b>INTERNATIONAL RECTIFIER</b>		P (в окончании кода даты)		
<b>LINEAR TECHNOLOGY</b>		#PBF (в окончании обозначения)		"<" на месте ключа или "e3" в маркировке
<b>MAXIM/DALLAS</b>		+ (в окончании обозначения)	# (в окончании обозначения)	тот же символ на месте ключа
<b>ON SEMICONDUCTOR</b>		G (в окончании обозначения)		микроточка на поверхности

© 2008, Мир Электроники, все права защищены