



IPC A-610F RU

Критерии приемки электронных сборок

If a conflict occurs between the English and translated versions of this document, the English version will take precedence.

В случае разночтений англоязычной версии и перевода, англоязычная версия имеет приоритет.

Разработано командой разработчиков IPC-A-610, включающей рабочую группу (7-31B), азиатскую рабочую группу (7-31BCN), северную рабочую группу (7-31BND), рабочую группу немецкого языка (7-31BDE) и рабочую группу Индии (7-31BIN) из Комитетов по контролю за качеством продукции (7-30 и 7-30CN) IPC

Переведено:

RENEX EEC
Authorized IPC Training Center
POLAND
www.renex.com.pl
www.ipctraining.pl
office@ipctraining.pl

Заменяет:

IPC-A-610E - Апрель 2010
IPC-A-610D - Февраль 2005
IPC-A-610C - Январь 2000
IPC-A-610B - Декабрь 1994
IPC-A-610A - Март 1990
IPC-A-610 - Август 1983

Пользователям данного стандарта предлагается принять участие в разработке последующих изменений.

Контактная информация:

IPC
3000 Lakeside Drive, Suite 309S
Bannockburn, Illinois
60015-1249
Tel 847 615.7100
Fax 847 615.7105

Содержание

1	Предисловие	1-1	2	Применимые документы	2-1
1.1	Область применения	1-2	2.1	Документы IPC	2-1
1.2	Назначение	1-3	2.2	Объединенные промышленные документы	2-1
1.3	Квалификация персонала	1-3	2.3	Документы ассоциации ЭП/ЭСР	2-2
1.4	Классификация	1-3	2.4	Документы Объединения электронной промышленности	2-2
1.5	Определение требований	1-3	2.6	Документы Международной Электротехнической Комиссии	2-2
1.5.1	Критерии приемки	1-4	2.7	Технические публикации	2-2
1.5.1.1	Желаемый результат	1-4	3	Манипулирование электронными сборками	3-1
1.5.1.2	Приемлемое состояние	1-4	3.1	Предотвращение ЭП/ЭСР	3-2
1.5.1.3	Состояние дефекта	1-4	3.1.1	Электрическая перегрузка (ЭП)	3-3
1.5.1.3.1	Принятие решения	1-4	3.1.2	Электростатический разряд (ЭСР)	3-4
1.5.1.4	Состояние индикатора отклонения процесса	1-4	3.1.3	Предупреждающие наклейки	3-5
1.5.1.4.1	Методологии управления процессом	1-4	3.1.4	Защитные материалы	3-6
1.5.1.5	Комбинированные состояния	1-4	3.2	Рабочее место с защитой от ЭП/ЭСР/УЭСЗ	3-7
1.5.1.6	Неопределенные состояния	1-5	3.3	Приемы манипулирования	3-9
1.5.1.7	Специализированные конструкции	1-5	3.3.1	Указания	3-9
1.6	Термины и определения	1-5	3.3.2	Механическое повреждение	3-10
1.6.1	Ориентация печатной платы	1-5	3.3.3	Загрязнение	3-10
1.6.1.1	*Первичная сторона	1-5	3.3.4	Электронные сборки	3-11
1.6.1.2	*Вторичная сторона	1-5	3.3.5	После пайки	3-11
1.6.1.3	Сторона пайки	1-5	3.3.6	Перчатки и напальчники	3-12
1.6.1.4	Сторона установки компонентов	1-5	4	Установочные изделия	4-1
1.6.2	*Холодная пайка	1-5	4.1	Сборка установочных изделий	4-2
1.6.3	Электрический зазор	1-5	4.1.1	Электрический зазор	4-2
1.6.4	Твердые загрязнения	1-5	4.1.2	Помехи	4-3
1.6.5	Высокое напряжение	1-5	4.1.3	Монтаж компонентов - Высокая мощность	4-4
1.6.6	Интрузивная пайка	1-6	4.1.4	Радиаторы	4-6
1.6.7	Наплыв обволакивания (компонент)	1-6	4.1.4.1	Изоляторы и теплопроводящие компаунды	4-6
1.6.8	*Недействующая контактная площадка	1-6	4.1.4.2	Контакт	4-8
1.6.9	Паста в отверстиях (Pin-in-Paste)	1-6	4.1.5	Резьбовой крепеж и другие резьбовые элементы	4-9
1.6.10	Шарики припоя	1-6	4.1.5.1	Момент затяжки	4-11
1.6.11	Диаметр провода	1-6	4.1.5.2	Провода	4-13
1.6.12	Перекрытие провода	1-6			
1.6.13	Навивание провода	1-6			
1.7	Примеры и иллюстрации	1-6			
1.8	Методология контроля	1-6			
1.9	Контроль размеров	1-6			
1.10	Увеличительные приборы	1-6			
1.11	Освещение	1-7			

Содержание (продолжение)

4.2	Монтаж стоек крепления	4-15	6.1.3	Развальцованный фланец	6-6
4.3	Соединительные штыри	4-16	6.1.4	Регулируемое расщепление	6-7
4.3.1	Штыри краевых разъемов	4-16	6.1.5	Пайка	6-8
4.3.2	Запрессованные штыри	4-17	6.2	Изоляция	6-10
4.3.2.1	Пайка	4-20	6.2.1	Повреждение	6-10
4.4	Крепление жгута проводов	4-23	6.2.1.1	Перед пайкой	6-10
4.4.1	Общие требования	4-23	6.2.1.2	После пайки	6-12
4.4.2	Вязка	4-26	6.2.2	Зазор	6-13
4.4.2.1	Повреждения	4-27	6.2.3	Гибкая трубка	6-15
4.5	Укладка – Провода и жгуты проводов	4-28	6.2.3.1	Размещение	6-15
4.5.1	Переплетение проводов	4-28	6.2.3.2	Повреждение	6-17
4.5.2	Радиус изгиба	4-29	6.3	Провод	6-18
4.5.3	Коаксиальный кабель	4-30	6.3.1	Деформация	6-18
4.5.4	Концы неиспользуемых проводов	4-31	6.3.2	Повреждение	6-19
4.5.5	Узлы на соединениях встык и муфтах	4-32	6.3.2.1	Многожильный провод	6-19
5	Пайка	5-1	6.3.2.2	Одножильный провод	6-20
5.1	Требования к приемлемости паяных соединений	5-3	6.3.3	Расхождение жил (Птичья клетка) – Перед пайкой	6-20
5.2	Отклонения в процессе пайки	5-4	6.3.4	Расхождение жил (Птичья клетка) – После пайки	6-21
5.2.1	Оголение металлического основания	5-4	6.3.5	Лужение	6-22
5.2.2	Микроотверстия / раковины	5-6	6.4	Петли для обслуживания	6-24
5.2.3	Оплавление паяльной пасты	5-7	6.5	Снятие напряжение	6-25
5.2.4	Отсутствие смачивания припоем	5-8	6.5.1	Жгут	6-25
5.2.5	Холодная пайка / непропаянное соединение	5-9	6.5.2	Загиб провода/вывода	6-26
5.2.6	Неполное смачивание	5-9	6.6	Размещение выводов / проводов – Общие требования	6-28
5.2.7	Избыток припоя	5-10	6.7	Пайка – Общие требования	6-30
5.2.7.1	Шарики припоя	5-11	6.8	Колончатые и прямые контакты	6-31
5.2.7.2	Перемычки	5-12	6.8.1	Размещение выводов / проводов	6-31
5.2.7.3	Паутина припоя / брызги	5-13	6.8.2	Колончатые и прямые контакты – Пайка	6-33
5.2.8	Горячая деформация	5-14	6.9	Вильчатые	6-34
5.2.9	Разрыв паяного соединения	5-15	6.9.1	Размещение выводов / проводов – Подвод сбоку	6-34
5.2.10	Сосульки припоя	5-16	6.9.2	Размещение выводов / проводов – Закрепление проводов	6-37
5.2.11	Поднятие галтели при пайке бессвинцовым припоем	5-17	6.9.3	Размещение выводов / проводов – Подвод снизу и сверху	6-38
5.2.12	Горячий надрыв / усадочная раковина при пайке бессвинцовым припоем	5-18	6.9.4	Пайка	6-39
5.2.13	Следы шупов либо другие аналогичные состояния поверхности паяных соединений	5-19	6.10	Щелевые	6-42
6	Контактные соединения	6-1	6.10.1	Размещение выводов / проводов	6-42
6.1	Обжимные изделия	6-2	6.10.2	Пайка	6-43
6.1.1	Контакты	6-2			
6.1.1.1	Зазор между основанием контакта и контактной площадкой	6-2			
6.1.1.2	Колончатый	6-3			
6.1.1.3	Вильчатый	6-4			
6.1.2	Раскатанный фланец	6-5			

Содержание (продолжение)

6.11 Перфорированные	6-44	7.2.2.2 Приклейка – Приподнятые компоненты	7-29
6.11.1 Размещение выводов / проводов	6-44	7.2.3 Другие элементы	7-30
6.11.2 Пайка	6-46	7.3 Металлизированные отверстия	7-31
6.12 Крючковые	6-47	7.3.1 Аксиальные выводы – Горизонтальная	
6.12.1 Размещение выводов / проводов	6-47	установка	7-31
6.12.2 Пайка	6-49	7.3.2 Аксиальные выводы – Вертикальная	
6.13 Гильзы для пайки	6-50	установка	7-33
6.13.1 Размещение выводов / проводов	6-50	7.3.3 Выступление провода / вывода	7-35
6.13.2 Пайка	6-52	7.3.4 Подгибка провода / вывода	7-36
6.14 Провода AWG 30 и меньшего диаметра –		7.3.5 Пайка	7-38
Размещение выводов / проводов	6-54	7.3.5.1 Вертикальное заполнение (А)	7-41
6.15 Последовательное соединение	6-55	7.3.5.2 Сторона установки компонентов – Пайка	
6.16 Краевые пружинные контакты – Установка	6-56	вывода в отверстие (В)	7-43
7 Технология монтажа в отверстия	7-1	7.3.5.3 Сторона установки компонентов – Покрытие	
7.1 Монтаж компонентов	7-2	припоем контактной площадки (С)	7-45
7.1.1 Ориентация	7-2	7.3.5.4 Сторона пайки – Пайка вывода в	
7.1.1.1 Ориентация – Горизонтальная установка	7-3	отверстие (D)	7-46
7.1.1.2 Ориентация – Вертикальная установка	7-5	7.3.5.5 Сторона пайки – Покрытие припоем	
7.1.2 Формовка выводов	7-6	контактной площадки (Е)	7-47
7.1.2.1 Радиус изгиба	7-6	7.3.5.6 Состояние пайки – Припой на изгибе вывода	7-48
7.1.2.2 Зазор между герметизацией вывода/местом		7.3.5.7 Состояние пайки – Контакт с корпусом	
сварки и точкой загиба	7-7	компонента, монтируемого в отверстие	7-49
7.1.2.3 Ослабление механического напряжения	7-8	7.3.5.8 Состояние пайки – Пайка компонентов с	
7.1.2.4 Повреждение	7-10	напływом обволакивания	7-50
7.1.3 Проводники, пересекающие выводы	7-11	7.3.5.9 Обрезка выводов после пайки	7-52
7.1.4 Непроходимость отверстия	7-12	7.3.5.10 Изоляция покрытого провода в паяном	
7.1.5 Компоненты и гнездовые разъемы типов		соединении	7-53
DIP/SIP	7-13	7.3.5.11 Соединения без выводов – Переходные	
7.1.6 Радиальные выводы – Вертикальная		отверстия	7-54
установка	7-15	7.3.5.12 Монтаж одной печатной платы на другую	
7.1.6.1 Прокладки	7-16	(Board in Board)	7-55
7.1.7 Радиальные выводы – Горизонтальная		7.4 Неметаллизированные отверстия	7-58
установка	7-18	7.4.1 Аксиальные выводы – Горизонтальная	
7.1.8 Разъемы	7-19	установка	7-58
7.1.8.1 Установка под прямым углом	7-21	7.4.2 Аксиальные выводы – Вертикальная	
7.1.8.2 Вертикально установленные направляющие		установка	7-59
штырьковых разъемов и гнездовые части		7.4.3 Выступление провода / вывода	7-60
разъемов	7-22	7.4.4 Подгибка провода / вывода	7-61
7.1.9 Проводящие корпуса	7-23	7.4.5 Пайка	7-63
7.2 Крепление компонентов	7-23	7.4.6 Обрезка выводов после пайки	7-65
7.2.1 Монтажные хомуты	7-23	7.5 Перемычки из провода	7-66
7.2.2 Приклейка	7-25	7.5.1 Выбор провода	7-66
7.2.2.1 Приклейка – Неприподнятые компоненты	7-26	7.5.2 Прокладка провода	7-67
		7.5.3 Фиксация провода	7-69
		7.5.4 Металлизированные отверстия	7-71
		7.5.4.1 Металлизированные отверстия –	
		Вывод в отверстие	7-71
		7.5.5 Соединение с навивкой	7-72
		7.5.6 Пайка внахлест	7-73

Содержание (продолжение)

8 Поверхностный монтаж	8-1	8.3.3.3	Ширина галтели с торца (C)	8-36
8.1 Приклейка	8-3	8.3.3.4	Длина галтели сбоку (D)	8-37
8.1.1 Фиксация компонентов	8-3	8.3.3.5	Максимальная высота галтели (E)	8-38
8.1.2 Механическая прочность	8-4	8.3.3.6	Минимальная высота галтели (F)	8-39
8.2 Выводы компонентов для поверхностного монтажа	8-6	8.3.3.7	Толщина припоя (G)	8-40
8.2.1 Пластиковые компоненты	8-6	8.3.3.8	Перекрытие на торце (J)	8-41
8.2.2 Повреждение	8-6	8.3.4 Компоненты с зубчатыми металлизированными торцами	8-42	
8.2.3 Уплотнение	8-7	8.3.4.1	Боковое выступание (A)	8-43
8.3 Соединения с применением технологии поверхностного монтажа (ТПМ)	8-7	8.3.4.2	Торцевое выступание (B)	8-44
8.3.1 Чип-компоненты – Контактные поверхности расположены только снизу	8-8	8.3.4.3	Минимальная ширина галтели с торца (C)	8-44
8.3.1.1 Боковое выступание (A)	8-9	8.3.4.4	Минимальная длина галтели сбоку (D)	8-45
8.3.1.2 Торцевое выступание (B)	8-10	8.3.4.5	Максимальная высота галтели (E)	8-45
8.3.1.3 Ширина галтели с торца (C)	8-11	8.3.4.6	Минимальная высота галтели (F)	8-46
8.3.1.4 Длина галтели сбоку (D)	8-12	8.3.4.7	Толщина припоя (G)	8-46
8.3.1.5 Максимальная высота галтели (E)	8-13	8.3.5 Плоские выводы в форме крыльев чайки	8-47	
8.3.1.6 Минимальная высота галтели (F)	8-13	8.3.5.1	Боковое выступание (A)	8-47
8.3.1.7 Толщина припоя (G)	8-14	8.3.5.2	Торцевое выступание (B)	8-51
8.3.1.8 Перекрытие на торце (J)	8-14	8.3.5.3	Минимальная ширина галтели с торца (C)	8-52
8.3.2 Чип-компоненты с контактными поверхностями прямоугольной или квадратной формы – Контактные поверхности находятся с 1, 3 или 5 сторон	8-15	8.3.5.4	Минимальная длина галтели сбоку (D)	8-54
8.3.2.1 Боковое выступание (A)	8-16	8.3.5.5	Максимальная высота галтели со стороны пятки вывода (E)	8-56
8.3.2.2 Торцевое выступание (B)	8-18	8.3.5.6	Минимальная высота галтели со стороны пятки вывода (F)	8-57
8.3.2.3 Ширина галтели с торца (C)	8-19	8.3.5.7	Толщина припоя (G)	8-58
8.3.2.4 Длина галтели сбоку (D)	8-21	8.3.5.8	Компланарность выводов	8-59
8.3.2.5 Максимальная высота галтели (E)	8-22	8.3.6 Круглые и уплощенные выводы в форме крыльев чайки	8-60	
8.3.2.6 Минимальная высота галтели (F)	8-23	8.3.6.1	Боковое выступание (A)	8-61
8.3.2.7 Толщина припоя (G)	8-24	8.3.6.2	Торцевое выступание (B)	8-62
8.3.2.8 Перекрытие на торце (J)	8-25	8.3.6.3	Минимальная ширина галтели с торца (C)	8-62
8.3.2.9 Варианты установки	8-26	8.3.6.4	Минимальная длина галтели сбоку (D)	8-63
8.3.2.9.1 Монтаж на бок (на торец)	8-26	8.3.6.5	Максимальная высота галтели со стороны пятки вывода (E)	8-64
8.3.2.9.2 Перевернутый монтаж компонентов	8-28	8.3.6.6	Минимальная высота галтели со стороны пятки вывода (F)	8-65
8.3.2.9.3 Штабелированный монтаж компонентов	8-29	8.3.6.7	Толщина припоя (G)	8-66
8.3.2.9.4 Эффект «надгробного камня»	8-30	8.3.6.8	Минимальная высота контакта сбоку (Q)	8-66
8.3.2.10 Контактные поверхности, расположенные по центру компонента	8-31	8.3.6.9	Компланарность выводов	8-67
8.3.2.10.1 Ширина пайки на боковой контактной поверхности	8-31	8.3.7 J-образные выводы	8-68	
8.3.2.10.2 Минимальная высота галтели на боковой контактной поверхности	8-32	8.3.7.1	Боковое выступание (A)	8-68
8.3.3 Компоненты с цилиндрическими торцевыми контактами	8-33	8.3.7.2	Торцевое выступание (B)	8-70
8.3.3.1 Боковое выступание (A)	8-34	8.3.7.3	Ширина галтели с торца (C)	8-70
8.3.3.2 Торцевое выступание (B)	8-35	8.3.7.4	Длина галтели сбоку (D)	8-72
		8.3.7.5	Максимальная высота галтели со стороны пятки вывода (E)	8-73
		8.3.7.6	Минимальная высота галтели со стороны пятки вывода (F)	8-74
		8.3.7.7	Толщина припоя (G)	8-76
		8.3.7.8	Компланарность	8-76

Содержание (продолжение)

8.3.8 I-образные выводы	8-77	8.3.16.3 Минимальная ширина галтели с торца (C)	8-104
8.3.8.1 Переделанные выводы монтируемых в отверстия компонентов	8-77	8.3.16.4 Минимальная длина галтели сбоку (D)	8-104
8.3.8.2 Выводы, «заряженные» (наполненные) припоем	8-78	8.3.16.5 Минимальная высота галтели (F)	8-105
8.3.8.3 Максимальное боковое выступание (A)	8-79	8.4 Специализированные соединения поверхностного монтажа	8-106
8.3.8.4 Максимальное торцевое выступание (B)	8-80	8.5 Разъемы для поверхностного монтажа	8-107
8.3.8.5 Минимальная ширина галтели с торца (C)	8-81	8.6 Перемычки из провода	8-108
8.3.8.6 Минимальная длина галтели сбоку (D)	8-82	8.6.1 Технология поверхностного монтажа (ТПМ)	8-109
8.3.8.7 Максимальная высота галтели (E)	8-82	8.6.1.1 Чип-компоненты и компоненты с цилиндрическими торцевыми контактами	8-109
8.3.8.8 Минимальная высота галтели (F)	8-83	8.6.1.2 Выводы типа «крыло чайки»	8-110
8.3.8.9 Толщина припоя (G)	8-84	8.6.1.3 J-образные выводы	8-111
8.3.9 Плоские лепестковые выводы	8-85	8.6.1.4 Зубчатые контакты	8-111
8.3.10 Высокие компоненты, имеющие контакты только с нижней стороны	8-86	8.6.1.5 Контактная площадка	8-112
8.3.11 Компоненты с L-образными выводами, загнутыми под корпус	8-87	9 Повреждения компонентов	9-1
8.3.12 Компоненты с матричным расположением выводов	8-89	9.1 Потеря металлизации	9-2
8.3.12.1 Совмещение	8-90	9.2 Повреждения чип-резисторов	9-3
8.3.12.2 Зазор между шариковыми выводами	8-90	9.3 Выводные / безвыводные компоненты	9-4
8.3.12.3 Паяные соединения	8-91	9.4 Керамические чип-конденсаторы	9-8
8.3.12.4 Пустоты	8-93	9.5 Разъемы	9-10
8.3.12.5 Подзаловка / приклейка	8-93	9.6 Реле	9-13
8.3.12.6 Корпус-на-корпусе	8-94	9.7 Повреждения сердечника трансформатора	9-13
8.3.13 Компоненты с контактными поверхностями снизу	8-96	9.8 Разъемы, ручки, экстракторы, замки	9-14
8.3.14 Компоненты с теплоотводными площадками под корпусом	8-98	9.9 Штыри краевых разъемов	9-15
8.3.15 Сплюсненные штыри	8-100	9.10 Запрессованные штыри	9-16
8.3.15.1 Максимальное выступание соединения – Контактная площадка квадратной формы	8-100	9.11 Штыри разъемов коммутационной панели	9-17
8.3.15.2 Максимальное выступание соединения – Контактная площадка круглой формы	8-101	9.12 Монтаж радиаторов	9-18
8.3.15.3 Максимальная высота галтели	8-101	9.13 Резьбовые элементы и установочные изделия	9-19
8.3.16 Компоненты с P-образными выводами	8-102		
8.3.16.1 Максимальное боковое выступание (A)	8-103		
8.3.16.2 Максимальное торцевое выступание (B)	8-103		

Содержание (продолжение)

10 Печатные платы и сборки	10-1	10.6 Чистота	10-39
10.1 Непаеваемые контактные поверхности	10-2	10.6.1 Остатки флюса	10-40
10.1.1 Загрязнение	10-2	10.6.2 Твердые загрязнения	10-41
10.1.2 Повреждение	10-4	10.6.3 Хлориды, карбонаты и белый налет	10-42
10.2 Повреждения диэлектрика платы	10-4	10.6.4 Остатки флюса – Безотмывочный процесс – Внешний вид	10-44
10.2.1 Пятнистость и волосяные трещины	10-5	10.6.5 Внешний вид поверхности	10-45
10.2.2 Вздутие и расслоение	10-7	10.7 Паяльная маска	10-46
10.2.3 Текстура ткани / оголение ткани	10-9	10.7.1 Складки / трещины	10-47
10.2.4 Ореол	10-10	10.7.2 Пустоты, пузыри, царапины	10-49
10.2.5 Расслоение края платы, сколы и волосяные трещины на краю платы	10-12	10.7.3 Разрывы	10-50
10.2.6 Обгорание	10-14	10.7.4 Изменение цвета	10-51
10.2.7 Изгиб и кручение	10-15	10.8 Конформное покрытие	10-51
10.2.8 Разделение панелей	10-16	10.8.1 Общие указания	10-51
10.3 Проводники / контактные площадки	10-18	10.8.2 Нанесение	10-52
10.3.1 Уменьшение размеров	10-18	10.8.3 Толщина	10-54
10.3.2 Отслоение	10-19	10.8.4 Электроизоляционное покрытие	10-55
10.3.3 Механическое повреждение	10-21	10.8.4.1 Нанесение	10-55
10.4 Гибкие и гибко-жесткие платы	10-22	10.8.4.2 Толщина	10-55
10.4.1 Повреждения	10-22	10.9 Заливка	10-56
10.4.2 Расслоение/Вздутие	10-24	11 Проводной монтаж	11-1
10.4.2.1 Гибкая часть	10-24	11.1 Навивка без припоя	11-2
10.4.2.2 Зона усиления	10-25	11.1.1 Количество витков	11-3
10.4.3 Затекание припоя	10-26	11.1.2 Межвитковый зазор	11-4
10.4.4 Присоединение	10-27	11.1.3 Хвостовики, навивка изоляции	11-5
10.5 Маркировка	10-28	11.1.4 Перекрытие выступающих витков	11-7
10.5.1 Травление (Включая ручное нанесение)	10-30	11.1.5 Расположение соединения	11-8
10.5.2 Трафаретное нанесение	10-31	11.1.6 Заправка провода	11-10
10.5.3 Нанесение с помощью штампа	10-33	11.1.7 Слабина провода	11-11
10.5.4 Нанесение лазером	10-34	11.1.8 Покрытие провода	11-12
10.5.5 Эtiquетки	10-35	11.1.9 Поврежденная изоляция	11-13
10.5.5.1 Штрих-код/Матричный код	10-35	11.1.10 Поврежденные провода и штыри	11-14
10.5.5.2 Читаемость	10-36	12 Высокое напряжение	12-1
10.5.5.3 Эtiquетки – Адгезия и повреждение	10-37	Приложение А	А-1
10.5.5.4 Расположение	10-37		
10.5.6 Метки радиочастотной идентификации	10-38		

Предисловие

В данном разделе рассматриваются следующие темы:

<p>1.1 Область применения 1-2</p> <p>1.2 Назначение 1-3</p> <p>1.3 Квалификация персонала 1-3</p> <p>1.4 Классификация 1-3</p> <p>1.5 Определение требований 1-3</p> <p>1.5.1 Критерии приемки 1-4</p> <p>1.5.1.1 Желаемый результат 1-4</p> <p>1.5.1.2 Приемлемое состояние 1-4</p> <p>1.5.1.3 Состояние дефекта 1-4</p> <p>1.5.1.3.1 Принятие решения 1-4</p> <p>1.5.1.4 Состояние индикатора отклонения процесса 1-4</p> <p>1.5.1.4.1 Методологии управления процессом 1-4</p> <p>1.5.1.5 Комбинированные состояния 1-4</p> <p>1.5.1.6 Неопределенные состояния 1-5</p> <p>1.5.1.7 Специализированные конструкции 1-5</p> <p>1.6 Термины и определения 1-5</p> <p>1.6.1 Ориентация печатной платы 1-5</p> <p>1.6.1.1 *Первичная сторона 1-5</p>	<p>1.6.1.2 *Вторичная сторона 1-5</p> <p>1.6.1.3 Сторона пайки 1-5</p> <p>1.6.1.4 Сторона установки компонентов 1-5</p> <p>1.6.2 *Холодная пайка 1-5</p> <p>1.6.3 Электрический зазор 1-5</p> <p>1.6.4 Твердые загрязнения 1-5</p> <p>1.6.5 Высокое напряжение 1-5</p> <p>1.6.6 Интрузивная пайка 1-6</p> <p>1.6.7 Наплыв обволакивания (компонент) 1-6</p> <p>1.6.8 *Недействующая контактная площадка 1-6</p> <p>1.6.9 Паста в отверстиях (Pin-in-Paste) 1-6</p> <p>1.6.10 Шарики припоя 1-6</p> <p>1.6.11 Диаметр провода 1-6</p> <p>1.6.12 Перекрытие провода 1-6</p> <p>1.6.13 Навивание провода 1-6</p> <p>1.7 Примеры и иллюстрации 1-6</p> <p>1.8 Методология контроля 1-6</p> <p>1.9 Контроль размеров 1-6</p> <p>1.10 Увеличительные приборы 1-6</p> <p>1.11 Освещение 1-7</p>
--	---

1 Критерии приемки электронных сборок

Предисловие (продолжение)

1.1 Область применения Данный стандарт является сборником требований к визуальному качеству электронных сборок. Стандарт не предоставляет критерии для сравнительной оценки.

Данный документ представляет критерии приемки при изготовлении электрических и электронных сборок. Исторически, стандарты по сборке электроники содержали более полные материалы для изучения принципов и подходов. Для более полного понимания рекомендаций и требований данного документа рекомендуется его использовать совместно с документами IPC-HDBK-001, IPC-AJ-820 и IPC J-STD-001.

Критерии данных стандартов не предназначены ни для определения процессов сборки электронных устройств, ни для подтверждения необходимости ремонта / внесения изменений либо замены продукции клиента. К примеру, наличие критерия к приклейке компонентов не влечет за собой/не разрешает/не требует использования приклейки, а изображение навитого по часовой стрелке вывода не влечет за собой/не разрешает/не требует, чтобы все выводы и провода были навиты по часовой стрелке.

Следует ознакомить пользователей данного стандарта с требованиями документа, а также способами их применения.

Следует сохранять объективные свидетельства, подтверждающие данные знания. При отсутствии возможности вести такие объективные свидетельства организации следует проводить периодический контроль навыков персонала для надлежащего определения визуальных критериев приемки.

Стандарт IPC-A-610 включает в себя критерии, выходящие за пределы стандарта IPC J-STD-001 – манипулирование, механические и другие квалификационные требования. Смежные документы указаны в таблице 1-1.

Стандарт IPC-AJ-820 является вспомогательным документом, который предоставляет информацию о назначении данного документа и объясняет либо подробно излагает техническое обоснование границ перехода критериев от состояния Желаемый результат до состояния Дефекта. Дополнительно предоставляется вспомогательная информация для более широкого понимания процессов, которые связаны с эксплуатационными показателями, но не всегда различимы с помощью методов визуального контроля.

Таблица 1-1 Сводка смежных документов

Цель документа	Спец.#	Определение
Стандарт по конструированию	IPC-2220 (серия) IPC-7351 IPC-СМ-770	Требования к конструкции отражают три уровня сложности (уровни А, В и С), указывающие на более мелкие размеры, большую плотность установки, большее количество операций при изготовлении продукции. Руководства по компонентам и процессу сборки предназначены для оказания помощи в конструировании печатных плат и сборке, где вопрос конструирования ориентирован на конструирование контактных площадок для поверхностного монтажа, а вопрос сборки – на принципах поверхностного монтажа и монтажа в отверстия, которые обычно включены в процесс конструирования и документацию.
Требования к печатным платам	IPC-6010 (серия) IPC-A-600	Требования и документация по приемке жестких, гибко-жестких, гибких и подложек других типов.
Документы для конечных изделий	IPC-D-325	Документация, описывающая особые требования к печатным платам, сконструированным заказчиком, либо требования к конечным изделиям. Отдельные моменты могут соответствовать или не соответствовать промышленным стандартам или требованиям к качеству исполнения, предпочтениям заказчика или требованиям внутренних стандартов.
Стандарты для конечных изделий	J-STD-001	Требования к паяным электрическим и электронным сборкам, представляющие собой минимальные приемлемые характеристики, а также методы оценки (испытаний), частоту испытаний и возможность применения требований к управлению процессом.
Стандарт приемки	IPC-A-610	Иллюстрированный поясняющий документ, описывающий разнообразные характеристики печатной платы и/или сборки в соответствии с минимально приемлемыми характеристиками, отраженные в стандарте на конечное изделие, и отражающий различные состояния выхода процесса из-под контроля (индикатор отклонения процесса или дефект), что помогает принять решение о необходимости корректирующих действий.
Программы обучения (необязательны)		Документированные требования к преподаванию, процедуры и техники обучения по внедрению требований приемки на конечное изделие, стандартов приемки или требований, приведенных в документации заказчика.
Доработка и ремонт	IPC-7711/7721	Документация, описывающая методы удаления конформного покрытия, демонтажа и замены компонентов, восстановления защитной паяльной маски, модификации / восстановления материала платы, проводников и сквозных металлизированных отверстий.