

Продолжение. Начало в № 6 `2008

# Применение критериев IPC для приемки печатных плат и электронных блоков.

## Часть 1. Параметры плоскостности печатных плат

Данный материал является продолжением первой статьи из цикла и освещает вопросы измерения параметров неплоскостности для сложного варианта деформации ПП.

Сергей Шихов

sergey@npf-abris.ru

Согласно стандарту IPC-T-50 (Terms and Definitions for Interconnecting and Packaging Electronic Circuits) параметрами плоскостности ПП являются изгиб (bow) и кручение (twist). Изгиб печатной платы характеризуется цилиндрическим или сферическим искривлением. То есть для прямоугольной платы все четыре угла находятся в одной плоскости. Кручение — это деформация ПП, параллельная одной из диагоналей, таким образом, при этом виде деформации один из углов ПП не находится в одной плоскости с тремя другими. Изгиб и кручение определяются с использованием процедур, описанных в стандарте IPC-TM-650 (приложение к основному стандарту, содержащее описание процедур тестирования ПП). Для ПП, содержащих элементы поверх-

ностного монтажа (SMD-компоненты), значения параметров изгиба и кручения не должны превышать 0,75%. Для остальных ПП их значения не должны превышать 1,5%. Подробно методы определения данных параметров приведены в предыдущей статье.

Однако отклонение поверхности печатной платы от плоскостности не всегда можно охарактеризовать при помощи «чистых» характеристик типа изгиба и кручения. В некоторых случаях деформация ПП представляет собой комбинацию из этих параметров и не может быть измерена при помощи стандартных процедур.

При сложном варианте искривления ПП зачастую невозможно расположить печатную плату на тестовой поверхности так, чтобы все четыре угла ПП касались поверхности (необходимое условие для измерения изгиба) или чтобы поверхности касались хотя бы три угла (условие для измерения кручения). В таком случае необходимо применять рефери-метод, описанный в стандарте IPC-TM-650 (метод 2.4.22, пункт 5.3).

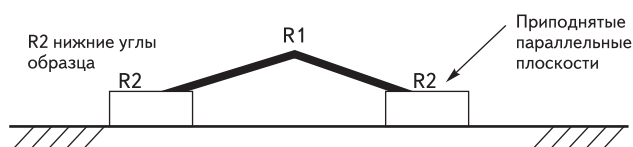


Рис. 1. Размещение образца на тестовой плоскости (источник — IPC-TM-650)

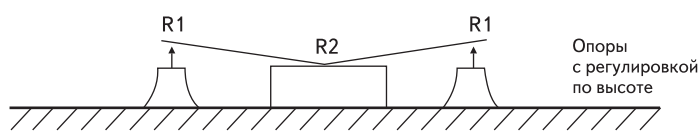


Рис. 2. Фиксация углов тестируемого образца (источник — IPC-TM-650)

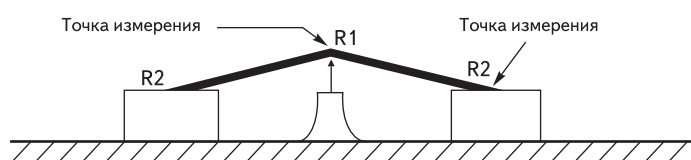


Рис. 3. Измерение максимального отклонения (источник — IPC-TM-650)

### Рефери-метод

#### (измерение сложного варианта кручения)

Исследуемый образец располагают на тестовой плоскости изгибом вверх так, чтобы два нижних угла касались тестовой поверхности. Возможен вариант расположения двух нижних углов на параллельных плоскостях, которые находятся на одинаковом расстоянии от тестовой поверхности (рис. 1).

Два других угла исследуемого образца фиксируют при помощи регулируемых по высоте опор так, чтобы расстояние от этих углов до тестовой плоскости тоже было бы одинаковым (рис. 2).

Затем измеряют высоту максимального отклонения поверхности исследуемого образца от тестовой плоскости (R1). В общем случае, данное значение может быть больше высоты опор, поддерживающих поднятые углы образца (рис. 3).

Не перемещая и не сдвигая образец, производят измерение расстояния одного из нижних углов ПП

от тестовой плоскости (R2), если эти углы были подняты на одинаковую высоту.

В последнюю очередь измеряют длину диагонали образца (D). Для этого к образцу прикладывают достаточное усилие, чтобы распрямить его.

Значение параметра «кривизна» в данном варианте измерений рассчитывают по следующей формуле:

$$T = ((R1-R2)/D) \times 100\%.$$

Как уже говорилось ранее, значения параметра «кривизна» не должны превышать 0,75% для плат с элементами поверхностного монтажа и 1,5% для остальных ПП.

#### Литература

1. IPC-A-600f — Acceptability of printed boards.
2. IPC-TM-650 — Test methods manual.
3. IPC-T-50 — Terms and Definitions for Interconnecting and Packaging Electronic Circuits.