

Особенности обеспечения надежного контактирования ЭКБ при проведении климатических испытаний

Р.С. Куликов, к.т.н.

2012

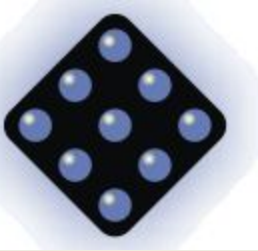


Актуальность

Полное отсутствие контакта с выводом испытуемого изделия ЭКБ в требуемых климатических условиях (например, граничные рабочие температуры) приводит к невозможности функционального и параметрического контроля.

Нестабильный контакт приводит к падению напряжения на нем и недостоверным результатам параметрического контроля.

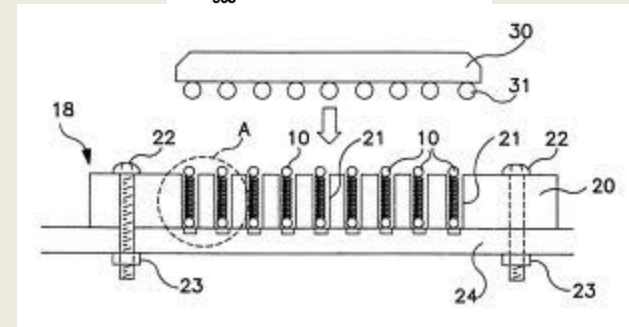
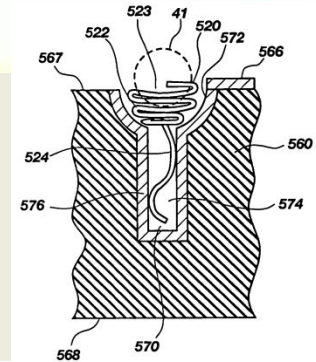
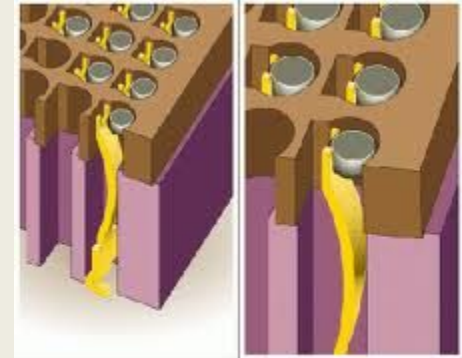
Особенно сильно данные проблемы проявляются при работах с ИС в BGA корпусах, рассмотрим причины возникновения проблем на их основе.



Способы контактирования с шариком припоя

Для контактирования с шариком припоя BGA корпуса используются односторонние или двухсторонние «прижимы». Данный способ контактирования часто отказывает при положительных или отрицательных температурах из-за деформации «прижимов» или приводит к большому сопротивлению контакта из-за слоя окисла между «прижимом» и шариком.

Другой способ контактирования с шариками припоя – это пружины. Проблемы возникают такие же, что и у вышеприведенных «прижимов», но к ним добавляется особая нестабильность между контактированиями, вызванная каждый раз новым положением пружины.

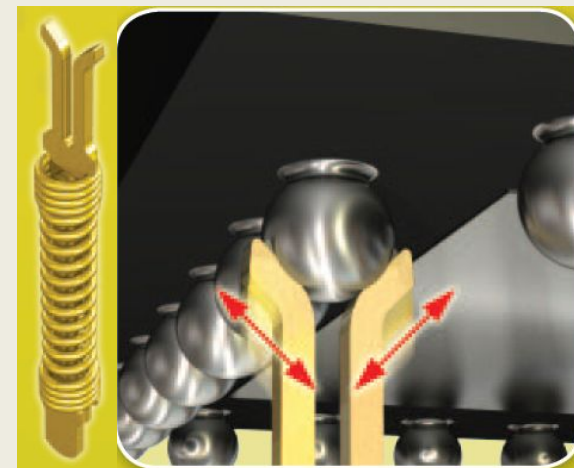
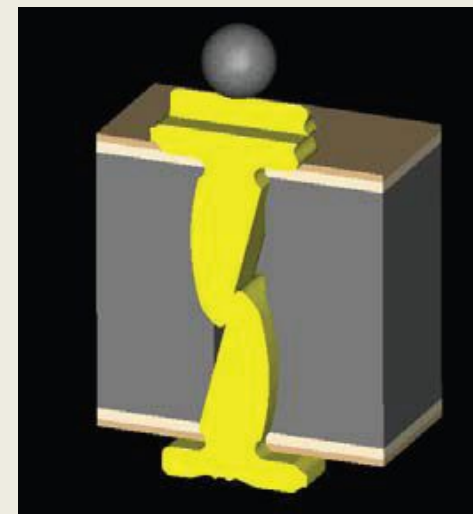


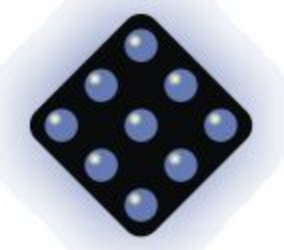


Способы контактирования с шариком припоя

Данный способ контактирования позволяет обеспечить качественный контакт с низким сопротивлением за счет механического «врезания» контакта в шарик припоя, а диэлектрик обеспечивает упругость. Недостатками данной конструкции является крайне высокая стоимость и невозможность работать в широком диапазоне температур, так как диэлектрик теряет свои свойства.

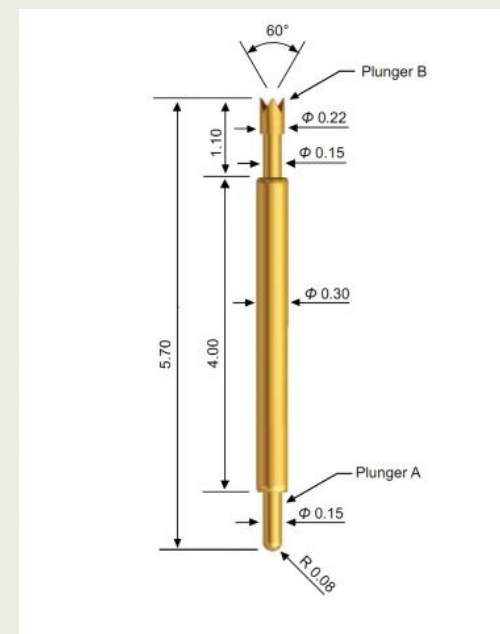
Контактирование посредством подпружиненного разветвляющегося контактного разъема также позволяет получить достаточно хороший контакт за счет «притирания» к шарiku припоя, но это может приводить к деформации шарика и исключить возможность многократного контактирования, которая необходима при проведении дополнительных испытаний.

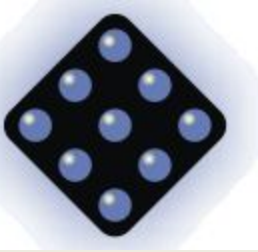




Способы контактирования с шариком припоя

Распространенным и достаточно качественным способом контактирования с шариками припоя являются подпружиненные контактные разъемы (POGO-PIN, test probe) с корональной заточкой. Недостатки контактирующих устройств на их основе проявляются из-за применения POGO-PIN с узким диапазоном температур, неподходящей заточкой или материалом покрытия, который особенное значение приобрел с появлением шариков по бессвинцовой технологии.

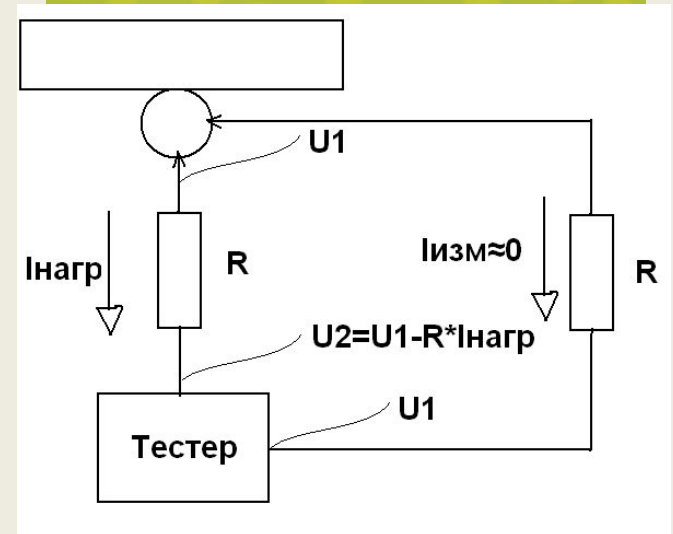


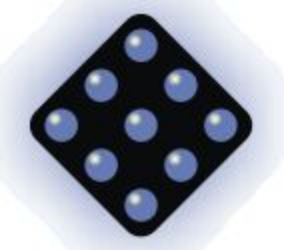


Способы контактирования с шариком припоя

У всех вышеперечисленных способов контактирование есть недостаток, заключающийся в падении напряжения на контакте при протекании значительных токов, что приводит к недостоверным результатам измерений, например, высоких и низких логических уровней.

Данный способ контактирования позволяет получить достоверный результат при любом качестве контакта и носит имя барона Кельвина (Уильяма Томсона), впервые занявшегося этой проблемой.





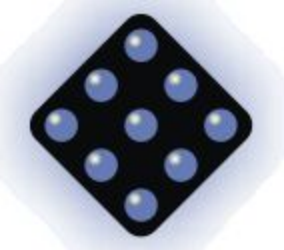
Способы контактирования с оснасткой

Способ контактирования с оснасткой также имеет большое значение, так как в свою очередь определяет качество контактирования изделия ЭКБ с оснасткой.

Основные способы контактирования:

- 1) пайка true hall, т. е. выводы контактирующего устройства вставляются в отверстия печатной платы и запаиваются;
- 2) прижим пружинами;
- 3) прижим POGO-PIN.

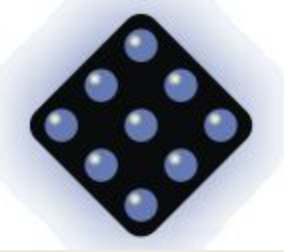
Пайка является самым надежным способом контактирования с минимальным сопротивлением, но для BGA печатные платы оснастки требуют трудоемкой разработки и обладают высокой стоимостью изготовления, так как необходимо выполнять высокие технологические требования. Дополнительными недостатками такого способа являются сложность монтажа и невозможность смены контактирующего устройства в дорогостоящей оснастке.



Способы контактирования с оснасткой

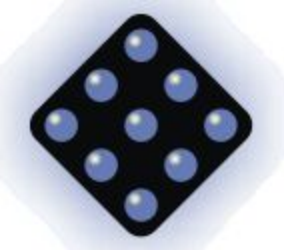
Прижим пружинами обладает нестабильным сопротивлением контакта, а иногда контактирование может отсутствовать из-за нового положения пружин, которые могут соприкоснуться со стеклотекстолитом печатной платы, а не контактной площадкой. Разработка и изготовление печатной платы оснастки для таких контактирующих устройств обходятся заметно дешевле, а монтаж или замена контактирующего устройства в оснастке занимает пару минут.

Прижим POGO-PIN обладает всеми достоинствами пружин, но за счет уверенного контактирования с печатной платой оснастки благодаря специальной заточке освобожден от свойственных пружинам недостатков. К недостаткам данного способа можно отнести большое усилие контакта, которое может привести к повреждению микросхемы с большим количеством выводов.



Проблемы с контактирующими устройствами иностранного производства

- 1) Часто отсутствует информация о диапазоне рабочих температур;
- 2) Как правило отсутствует информация о ресурсе контактирующего устройства;
- 3) Заявленные характеристики могут быть недостоверны;
- 4) Длительные сроки поставки (до 9 месяцев!);
- 5) Часто бывают ситуации, когда контактирующее устройство неисправно, что не всегда признается производителем, а если признается, то процесс замены часто затягивается надолго;
- 6) Ресурс некоторых типов контактирующих ничтожно мал (несколько микросхем!), особенно в условиях повышенных и пониженных температур.



Выводы

- 1) При подборе контактирующих устройств нужно уделять внимание большому количеству критериев: рабочий диапазон температур, заявленный ресурс, способ контактирования с ЭКБ, способ контактирования с печатной платой оснастки, сроки поставки и т. д. Только при тщательном выборе можно определить контактирующее устройство, удовлетворяющее климатическим и ресурсным требованиям заказчика. Инженеры нашей компании могут вам помочь с проведением анализа и выбором контактирующих устройств.
- 2) Для снижения сроков проведения испытаний, для нестандартных корпусов изделий ЭКБ, для выполнения требований по работе в расширенном диапазоне температур возможно заказать разработку и изготовление контактирующего устройства у нашей компании.