

СОЕДИНИТЕЛИ ДЛЯ СИСТЕМ AdvancedTCA И MicroTCA: РЕШЕНИЯ КОМПАНИИ HARTING

Аппаратные платформы, построенные на основе архитектур AdvancedTCA и MicroTCA, становятся все более популярными в телекоммуникации и приложениях передачи данных. Сегодня они начинают находить применение и в системах промышленного назначения. Компания HARTING предлагает два подхода к созданию соединителей [1,2], которые делают системы на основе AdvancedTCA и MicroTCA достаточно надежными для успешной эксплуатации в условиях современной промышленности.

Основная проблема в промышленном применении систем AdvancedTCA и MicroTCA – обеспечение надежного контакта между платами AdvancedMC и дочерней платой (carrier) (в системах AdvancedTCA) или кросс-платой (backplane) (в случае MicroTCA). Сегодня такой контакт обеспечивается путем сочленения контактных площадок на краю AdvancedMC с соединителем, расположенным на дочерней плате или кросс-плате.

Этот вариант соединения в течение многих лет успешно используется в стандартах офисного назначения, таких как PCI или AGP. Однако промышленные применения предъявляют гораздо более высокие требования к соединениям. Необходима высокая механическая стабильность соединения, чтобы обеспечить надежный контакт в условиях ударов и вибраций. Нужно также обеспечить защиту контакта между позолоченными контактами AdvancedMC и соединителем от коррозии, вызываемой агрессивной промышленной средой.

Опыт показал, что эту проблему трудно разрешить в рамках существующих технологий производства плат AdvancedMC. Например, одна из сложностей связана с шириной сочленения. Дело в том, что ширина модулей AdvancedMC имеет допуск до 0,25 мм, что составляет одну треть от ширины каждого контакта. Таким образом, стандарт гарантирует, что хотя бы часть каждого контакта соединителя соприкасается с контактной площадкой платы AdvancedMC, но для обеспечения необходимой на-

А.Смирнов
Andrey.Smirnov@HARTING.com

дежности в промышленных применениях этого оказывается недостаточно.

Следовательно, необходим специальный соединитель, обеспечивающий более высокую надежность контакта. Такой соединитель предложила компания HARTING.

СОЕДИНИТЕЛИ CON:CARD+

Технологическая группа HARTING совместно с фирмой ерт разработала соединитель для подключения плат AdvancedMC, который получил название con:card+. В соединителях con:card+ применен ряд решений, позволяющих существенно повысить надежность контакта и долговечность соединителя и платы.

Главная отличительная особенность соединителей con:card+ – специальная направляющая пружина (GuideSpring) (рис.1). Она прижимает плату к противоположной стенке соединителя, тем самым обеспечивая гораздо более точное совпадение контактов соединителя с контактными площадками AdvancedMC. Кроме того, за счет пружины достигается неподвижность соединения при ударах и нагрузках.

Соединители con:card+ сконструированы таким образом, чтобы создавать силу не менее 0,5 Н на каждый контакт в конце срока эксплуатации. Эти характеристики были подтверждены в ходе лабораторных испытаний. Для сравнения, у эталонных соединителей (стандартной конструкции) сила 0,5 Н не достигалась даже в начале испытаний и еще более уменьшалась в процессе тестирования. Высокая прижимная сила в соединителях con:card+ достигается благодаря изготовлению контактов из специального сплава.

Контакты в соединителях con:card+ имеют очень гладкую поверхность, что существенно продлевает срок службы позолоченных контактов платы AdvancedMC. После 200 циклов стыковки/расстыковки поверхность контактов AdvancedMC остается почти неповрежденной. Это очень важно, поскольку при поврежденном золотом покрытии агрессивная производственная среда вызывает коррозию, снижающую надежность контакта (рис.2). Высокая гладкость поверхнос-



ти достигнута за счет применения ряда фирменных ноу-хау HARTING и высококачественного оборудования.

Для защиты контактов соединителя от сильного износа при взаимодействии с острыми кромками модуля AdvancedMC применяется специальное покрытие из сплава никеля и палладия (PaNi) с золотым напылением (gold flash). По сравнению с золотой контактной поверхностью, применяемой обычно, PaNi-покрытие увеличивает износоустойчивость на 30%.

Для монтажа соединителей con:card+ на плату используется запрессовка. Это значительно повышает устойчивость при тряске и вибрации по сравнению с соединителями, которые устанавливаются методом поверхностного монтажа. Существенно лучше и электрические свойства соединения. Соединители, установленные методом запрессовки, обеспечивают передачу данных со скоростью до 12 Гб/с. Важно и то, что процесс запрессовки намного проще и дешевле, чем поверхностный монтаж.

РАЗЪЕМ ДЛЯ ПЛАТ AdvancedMC

Соединители con:card+ для систем AdvancedTCA и MicroTCA достаточно надежны. Проблема, однако, в том,

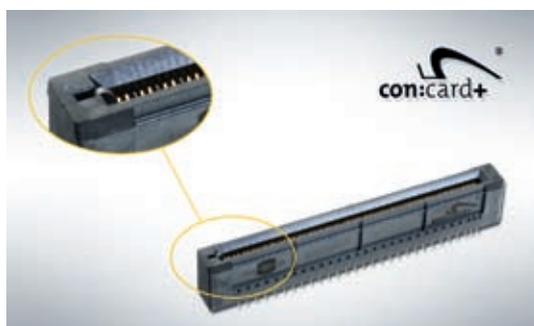


Рис. 1. Соединитель con:card+ с направляющей пружиной



Рис. 2. Микросечение контактной площадки платы AdvancedMC – обнажившаяся медь подвержена коррозии

что с помощью соединителей con:card+ можно контролировать лишь одну сторону соединения. Чтобы обеспечить надежность соединения в целом, необходимо соответствующее качество ответной стороны – платы AdvancedMC. Стандарты PCI Industrial Computer Manufacturers Group (PICMG) определяют лишь, что контакты AdvancedMC должны иметь покрытие из золота, но не дают четких указаний о требуемых свойствах покрытия. В результате платы AdvancedMC, присутствующие на рынке, имеют большой разброс по качеству золотого покрытия контактов. Частые стыковки и агрессивная промышленная среда могут привести к повреждению и последующей коррозии контактов. Опыт показал, что производители печатных плат (ПП) не могут гарантировать сохранение необходимого качества контактов AdvancedMC в 200 циклах стыковки/расстыковки.

Чтобы решить проблему обеспечения надежного контакта со стороны ПП, компания HARTING разработала специальный разъем, или соединитель, (plug) для AdvancedMC, который заменяет позолоченные контакты

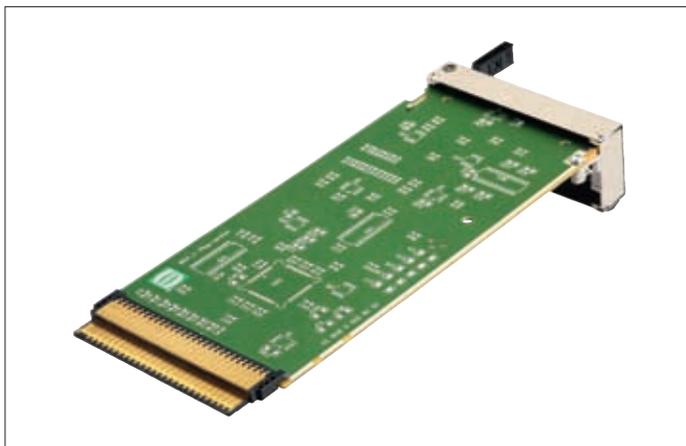


Рис.3. Модуль AdvancedMC с разъемом HARTING

ПП (рис.3). Для такого разъема нужны специальные платы упрощенной конструкции (с отверстиями для монтажа соединителя). Использование разъема HARTING дает целый ряд преимуществ.

Разъем монтируется на плату методом монтажа в отверстия и может припаиваться за один проход одновременно с другими компонентами. Следовательно, не нужен отдельный технологический процесс для нанесения золотого покрытия на контактные площадки ПП. Метод монта-

жа в отверстия обеспечивает высокую прочность соединения, и в то же время при необходимости разъем может быть заменен – в отличие от контактов ПП.

При использовании разъема значительно увеличивается допуск на толщину печатной платы, так как толщина, необходимая для плотного контакта с соединителем, обеспечивается за счет самого разъема. У плат AdvancedMC с контактными площадками допустимая толщина должна составлять $1,6 \text{ мм} \pm 10\%$. Разъем компании HARTING дает возможность использовать платы с большим разбросом по толщине. Такие платы намного проще в изготовлении и, соответственно, на порядок дешевле.

Контактная часть разъема имеет максимально допустимую ширину и поэтому разъем плотно держится даже в соединителе, не имеющем направляющей пружины. Однако особенно ярко преимущества решений HARTING проявляются при использовании разъема для AdvancedMC в паре с соединителем con:card+. В комбинации с соединителем con:card+ разъем для AdvancedMC способен выдержать более 200 циклов стыковки/расстыковки. Существенно уменьшается и нагрузка на соединитель con:card+ – теперь по поверхности его контактов скользит гладкий, изготовленный литьевым формованием корпус разъема, а не грубая кромка ПП. В результате повышается долговечность соединителя.

Еще одно важное преимущество использования разъема – снижение конечной стоимости системы. Использование ПП с контактами связано с рядом дополнительных затрат. Во-первых, жесткие требования к допуску по толщине резко увеличивают стоимость ПП. Во-вторых, контактные площадки ПП могут иметь дефекты, требующие замены всей платы. Это особенно существенно, если дефекты выявляются после того, как на плату смонтированы дорогостоящие компоненты. Таким образом, несмотря на то, что соединители для плат AdvancedMC достаточно дороги, средняя стоимость плат с такими соединителями ниже, чем у ПП с контактами.

Разъем HARTING для AdvancedMC совместим со спецификациями MTCA.0 R1 и AMC.0 R2, поэтому его можно применять в системах MicroTCA и AdvancedTCA.

Таким образом, решения, предлагаемые HARTING – соединитель con:card+ и разъем для плат AdvancedMC – открывают возможность широкого внедрения систем MicroTCA и AdvancedTCA в промышленные применения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Seele M., Havermann G. Innovative MicroTCA connectors. – HARTING tec.News, 2008, №16.
2. HARTING TCA Connectors. – tca_connector.pdf, www.harting.com.