

Обратная сторона Луны, или как полностью задействовать плату

В Кит № 5 за 2001 г. была опубликована статья о разъемах семейства Micro-Match, используемых для межплатных соединений. В данной публикации мы продолжаем знакомить читателей с продукцией компании TYCO Electronics AMP. В статье представлены описания основных особенностей и характеристик системы модулей — Z-PACK 2 mm HM (Compact PCI and VME 64 PO/JO) от AMP.

Игорь Запорожченко

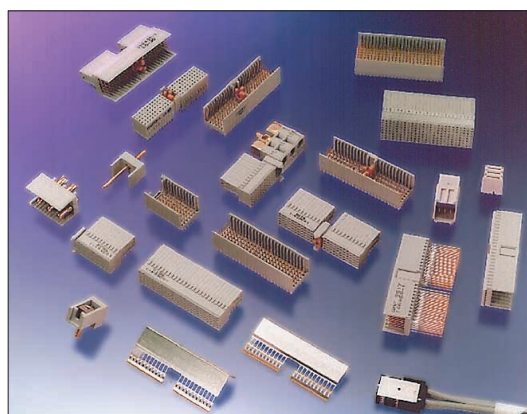
igor@yeint.spb.ru



Москва,
ул. Обручева, д. 29,
стр.1 Офис 122
Тел. (095) 335-5511,
334-3316, 334-3143

Санкт-Петербург,
Торжковская ул., д. 5
Офис 426
Тел./факс:
(812) 324-4053,
324-4068, 324-4008,
324-4051
ye@yeint.spb.ru
www.yeint.ru

Концепция разработки системы разъемов Z-PACK 2 mm Hard Metric TYCO electronics AMP



Система модульных разъемов Z-PACK 2 mm специально разработана для таких современных областей промышленности, как телекоммуникации, компьютерная и измерительная техника. Сочетание превосходных электрических и механических характеристик

разъемов с высокой плотностью размещения контактов, гибкостью конфигурации и высоким качеством изготовления обеспечивает выгодное соотношение цены и качества как применительно к самому разъему, так и к конечному изделию в целом.

Развитие электронной промышленности постоянно повышает требования к качеству исполнения и эффективности электронных систем управления, где разъемы рассматриваются уже не как дискретный компонент, а как неотъемлемая часть схемы. Условное обозначение PCI (Peripheral Component Interconnect) означало на первых порах соединение длиной всего несколько сантиметров между периферийными компонентами и основной платой. В ходе быстрого прогресса в технологии периферийных устройств получила развитие 19-дюймовая монтажная система. Эта система на протяжении уже многих лет является механической основой для разработок, поскольку отвечает основным требованиям, предъявляемым к промышленным изделиям.

В отличие от спецификации PCI, по которой на задней стенке платы почти нет элементов, по спецификации Compact PCI задняя стенка широко используется для создания расширительных установочных мест. При этом расстояние между платами может быть любым.

Замена дополнительных плат во время работы («горячая замена») является частым требованием к промышленным изделиям в составе выдвижных монтажных систем. Точное описание последовательности этой операции обычно очень трудоемко. Последовательность «горячей замены» по монтажной технике Compact PCI может быть подразделена на три части: механический процесс — установка или изъятие платы, включение или отключение электропитания аппаратуры и запуск или останов программного обеспечения.

Монтажная техника Compact PCI, используемая многими европейскими производителями, выгодно отличает систему разъемов Z-PACK от разъемов стандарта DIN 41612, широко применяющихся в отечественных разработках электронных систем. Система разъемов Z-PACK предоставляет разработчику возможность развивать и совершенствовать схемы, в основе которых ранее применялись раз-

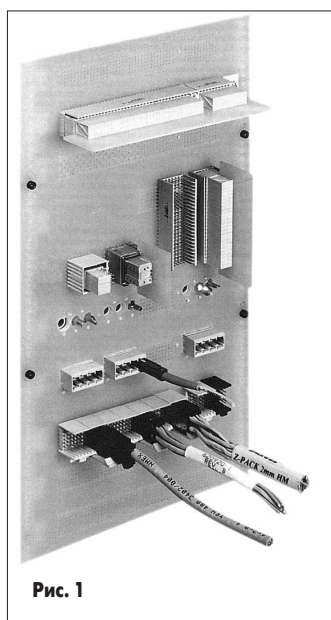


Рис. 1

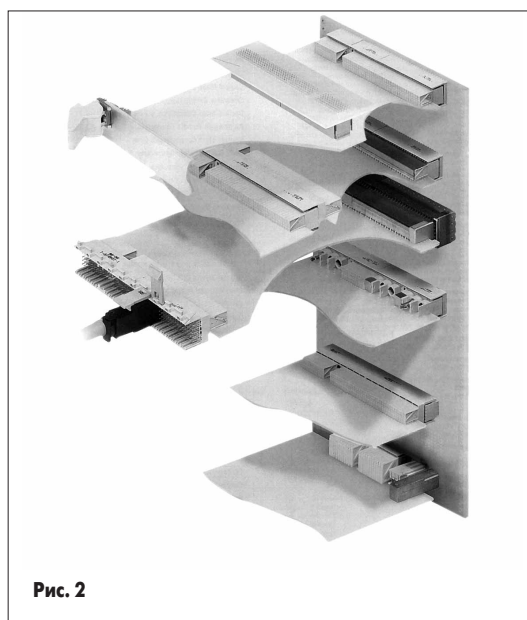


Рис. 2

емы стандарта DIN 41612, и максимально полно использовать обратную сторону печатной платы.

Compact PCI — зарегистрированная торговая марка PCI Industrial Computer Manufacturers Group Inc. (PICMG). Семейство модульных разъемов Z-PACK (в которое входят модули Z-PACK HSC 2,5 mm, Z-PACK HM 2 mm и Z-PACK 2 mm Future Bus) полностью отвечает требованиям технологии Compact PCI и разработано для текущих и будущих потребностей телекоммуникаций, компьютерной техники и контрольно-измерительного оборудования.

Благодаря системе разъемов Z-PACK 2 mm HM возможны многие варианты соединений, например:

- соединение материнской и дочерних плат в различных сочетаниях.
- параллельное соединение дочерних плат.
- планарное соединение и соединение кросс-конфигураций.
- кабельное соединение материнской платы с лицевой или обратной стороной дочерней платы.
- соединение с внешней платой.

Варианты соединений возможны как для сигнальных, силовых, коаксиальных и оптических контактов, так и для межплатных соединений.

Особенности и преимущества модулей системы

Минимум отражения

Согласованное сопротивление проводов, разъемов и систем обеспечивает весьма низкое отражение сигналов в интерфейсах. Это стало возможным благодаря применению в разьеме-розетке особым образом отформованных контактов, сопротивление в которых близко по значению к сопротивлению в печатной плате. В результате применения новых контактов система «кабель—разъем—плата» позволяет получить максимально эффективную силу сигнала.

Подавление помех

Для уменьшения влияния помех применяется селективное использование заземленных контактов среди сигнальных контактов. Помехоустойчивость может быть усилена за счет применения в разьеме заземленного экрана. Более того, выпускаемые TYCO electronics AMP экранированные версии разъемов-розеток имеют дополнительные экраны между рядами контактов. Тестовые испытания показали улучшение помехоустойчивости разъемов на 30%. Для обеспечения интегрированного сигнала в разьемах-вилках применены схемы контактов «5+2» и «8+2», известные под названием MFBL (make first, break least — включается первым, выключается последним). Кроме того, для 5-рядного разьема-вилки предлагается полный EMI/RFI-экран, который, с одной стороны, максимально защищает разъем от наведенных шумов, а с другой — предотвращает излучение помех. Полный EMI/RFI-экран уменьшает шумовые помехи на 20–30 дБ. Следует также отметить, что в угловых разьемах была при-

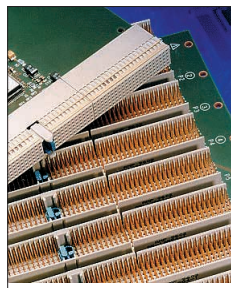


Рис. 3

менена новая разработка контактов с малым углом сопряжения между короткой и длинной частью контакта и, соответственно, с установочной платой.

Плотное размещение контактов на ограниченном пространстве разьема

На одном квадратном сантиметре разьема размещаются от 25 (для 5-рядного разьема) до 40 (для 8-рядного разьема) сигнальных контактов, что имеет особо важное значение для разработки систем со сверхплотным монтажом.

Конфигурация размещения разьемов

Модульная система разьемов позволяет состыковывать их между собой с сохранением шага 2 мм между контактами и обеспечивает сохранение всех свойств в состыкованных разьемах.

Модули системы Z-PACK 2 mm HM

Вертикальные 5-рядные вилки

Стандартный модуль для установки (запрессовки) на плате толщиной от 1,4 до 4,3 мм.

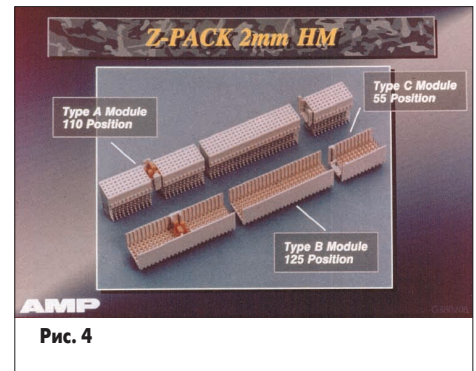


Рис. 4

Модуль «5+2» для соединения с розетками с заземленным экраном. В этот модуль добавлены ряды контактов z и f.

Модуль с длинными выводами «под накрутку» для установки внутри платы или для присоединения кабеля с обратной стороны платы.

Тип A

- 110 сигнальных контактов с выводами под запрессовку;
- система «ключа» в центре разьема.

Тип B

- 125 сигнальных контактов с выводами под запрессовку;
- система «ключа» в разьеме не предусмотрена.

Тип C

- 55 сигнальных контактов с выводами под запрессовку;

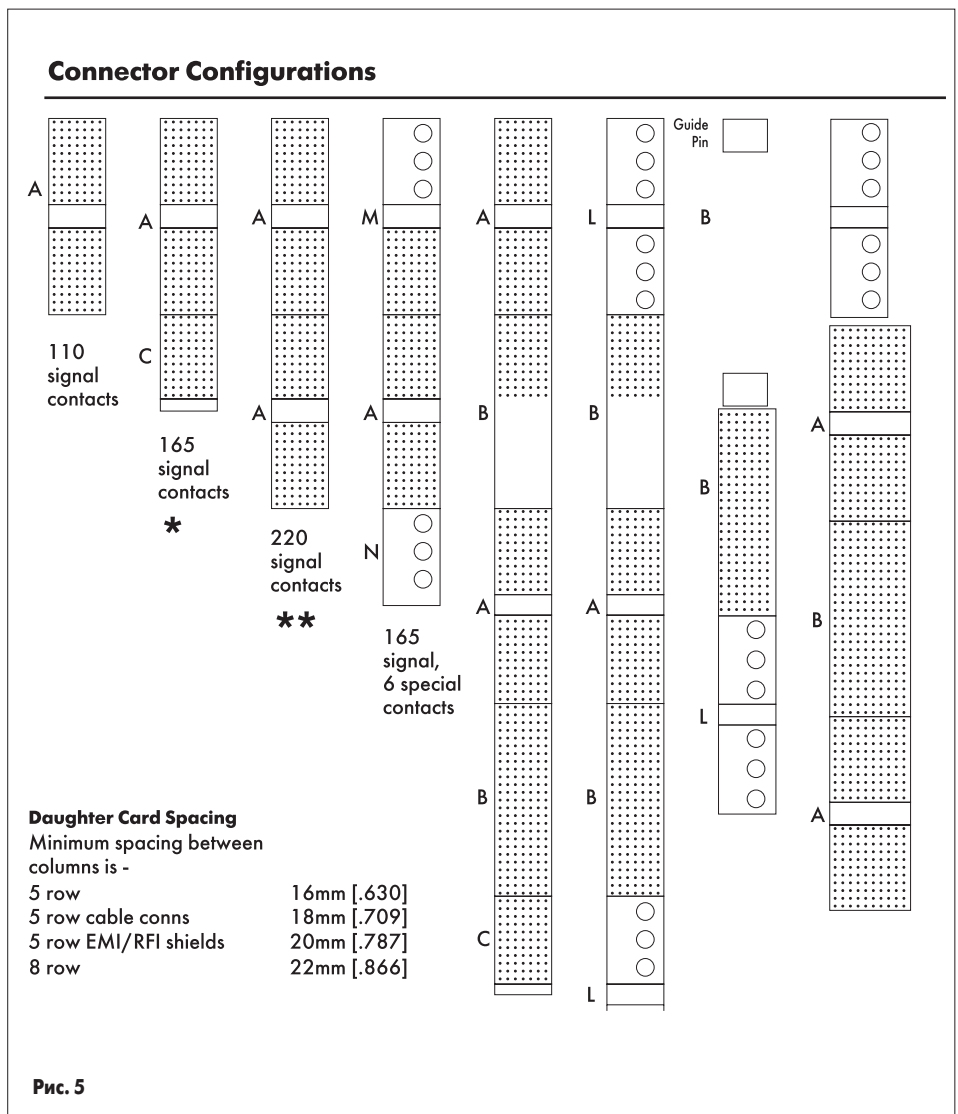


Рис. 5

- предусмотрено использование системы «ключа».

Угловые 5-рядные розетки

TYCO electronics AMP предлагает угловые модули всех трех типов разъемов-вилки.

Стандартный модуль для установки (запрессовки) на плате.

Модуль со схемой «подавления помех» (заземлены контакты ряда «с») для установки на плате.

Стандартные модули и модули со схемой «подавления помех» с частичным экранированием (верхний или нижний экран) или полным экранированием.

Tun A

- 110 сигнальных контактов, с выводами под запрессовку;
- система «ключа» в центре разъема.

Тип B

- 125 сигнальных контактов, с выводами под запрессовку;

- система «ключа» в разъеме не предусмотрена.

Tun C

- 55 сигнальных контактов, с выводами под запрессовку;

- предусмотрено использование системы «ключа».

Вертикальные 8-рядные вилки и угловые 8-рядные розетки

TYCO electronics AMP предлагает вертикальные модули всех трех типов разъемов-розеток, например, 8-рядные вилки и угловые 8-рядные розетки.

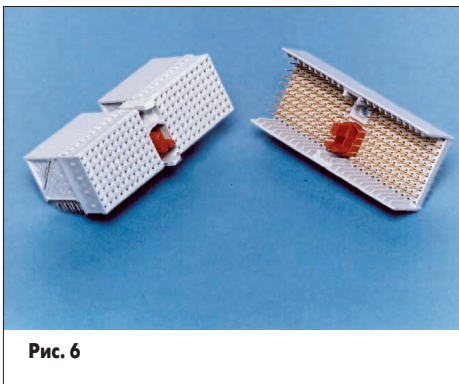


Рис. 6

Модуль-вилка

Стандартный модуль для установки (запрессовки) на плате толщиной от 1,4 до 4,3 мм.

Модуль с длинными выводами «под накрутку» для установки внутри платы или для присоединения кабеля с обратной стороны платы.

Tun D

- 176 сигнальных контактов с выводами под запрессовку;

- система «ключа» в центре разъема.

Tun E

- 200 сигнальных контактов с выводами под запрессовку;

- система «ключа» в разъеме не предусмотрена.

Tun F

- 88 сигнальных контактов с выводами под запрессовку;

- предусмотрено использование системы «ключа».

Модуль-розетка

Стандартный модуль для установки (запрессовки) на плате.

Стандартные модули с частичным экранированием (верхний или нижний экран) или полным экранированием.

Tun D

- 176 сигнальных контактов с выводами под запрессовку;

- система «ключа» в центре разъема.

Tun E

- 200 сигнальных контактов с выводами под запрессовку;

- система «ключа» в разъеме не предусмотрена.

Tun F

- 88 сигнальных контактов с выводами под запрессовку;

- предусмотрено использование системы «ключа».

Комбинированные модули системы Z-PACK 2 mm HM

TYCO electronics AMP предлагает вертикальные модули всех трех типов разъемов-розеток.

Модули разъемов L, M и N-типов (как вилка, так и розеток) разработаны для запрессовки в плату. Дизайн модулей разработан таким образом, что позволяет установить в них силовые, коаксиальные или волоконно-оптические вставки, соответствующие стандарту DIN 41626, в любом положении модуля.

Варианты сигнальных контактов модулей типа M (55 сигнальных контактов плюс 3 посадочных места под вставки) аналогичны сигнальным контактам, используемым в модулях типа A, B, C.

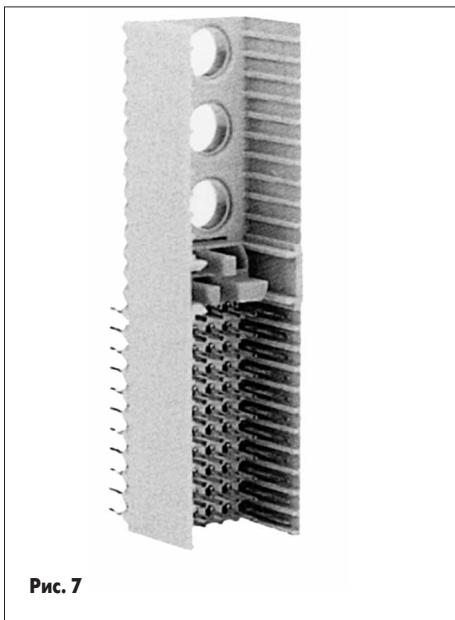


Рис. 7

Основываясь на преимуществе в плотности передаваемого сигнала оптоволоконной системой MSC над системой DIN, TYCO electronics AMP разработала специальные типы комбинированных модулей вилок и розеток L-MSC и M-MSC.

На модулях вилки и розетки типа M-MSC размещены 55 сигнальных контактов и 4 посадочных места для оптоволоконного разъема MSC, а на модулях вилки и розетки типа L-MSC размещены 8 посадочных мест для оптоволоконного разъема MSC.

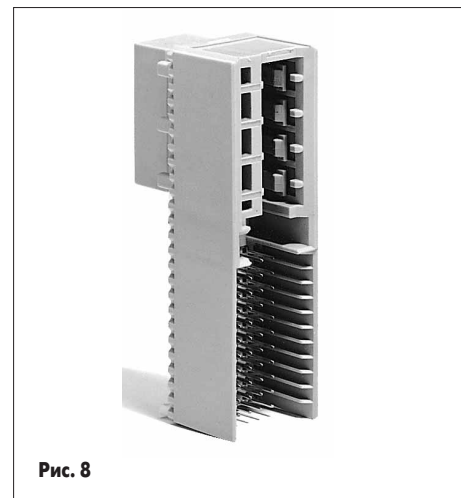


Рис. 8

Следует отметить особенность запрессовки модулей типа M-MSC — первым в плату запрессовывается разъем, а затем в него устанавливаются оптоволоконные разъемы MSC.

Универсальный силовой модуль

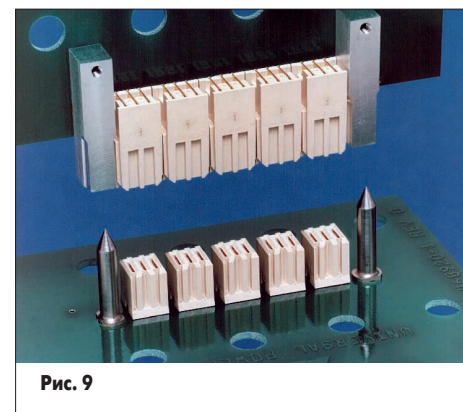


Рис. 9

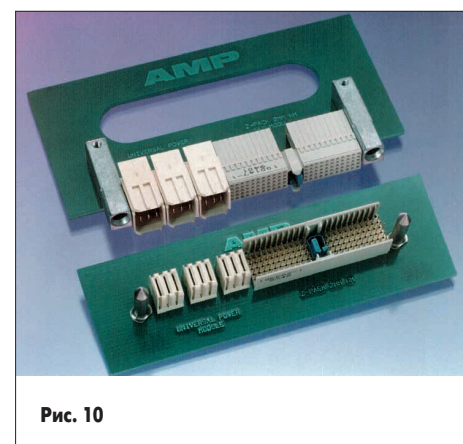


Рис. 10

Универсальный силовой модуль специально разработан для сочетания с системой модулей Z-PACK 2 mm HM. Трехконтактная угловая вилка и прямая розетка универсального силового модуля легко запрессовываются на плату. Кроме того, прямая розетка снабжена направляющими, которые предотвращают неправильное соединение разъемов.

Корпус универсального силового модуля изготавливается из термостойкого пластика, а контакты — из фосфористой бронзы с золоченым покрытием сопрягаемых поверхностей. Силовые контакты модуля рассчитаны на максимальный ток до 23,5 А (то есть 7,8 А на контакт) и выдерживают до 250 циклов соединения-разъединения.

Модуль угловой вилки имеет модификацию MFBL («включается первым, выключается последним»).

Для высокоточной центровки соединения TYCO electronics AMP предлагает использовать направляющий штырь с гнездом, что делает систему идеальной для использования в труднодоступном месте на плате или для монтажа «вслепую».

Кабельные соединения в системе модулей Z-PACK 2mm HM

TYCO electronics AMP производит полный набор компонентов для соединений с периферийными платами и соединений с обратной стороной платы.

Длинные сигнальные выводы «под накрутку» модуля-вилки, установленного на лицевой стороне платы, на которые устанавливаются кожух (shroud), создают ответную вилку с направляющими для присоединения кабеля с обратной стороны платы. Размеры корпусов соответствуют размерам модулей А и В типа. С внешней стороны кожухи имеют специаль-

ные приспособления для установки защелок, которые, в свою очередь, жестко фиксируют корпус кабельного разъема.

Набор специальных прокладок (spacers) позволяет наращивать на месте установки модуля толщину печатной платы от 1,65 до

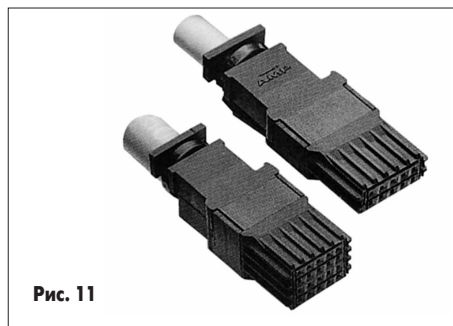


Рис. 11

7,7 мм и самостоятельно получить схему подключения MFBL. Толщина самой прокладки варьируется от 0,7 до 1,9 мм.

Для установки на кабель TYCO electronics AMP разработала разъемы на 10 и 20 контактов IDC.

Более того, TYCO electronics AMP предлагает готовые сборки кабеля (отрезки от 0,5 до 10 м) с экранированным или неэкранированным разъемом. Все предлагаемые сборки кабеля имеют направляющие. Экранированная сборка предполагает наличие экрана между рядами контактов с, z, f.

Наилучшие характеристики соединения такой сборки получаются с использованием модуля-вилки «5+2».

Типовые электрические характеристики

1. Нагрузка на контакт (все контакты под нагрузкой) 1,5 А при 70 °С
2. Номинальное сопротивление < 13,5 мОм
3. Перекос (зазор) < 0,8 мм
4. Задержка сигнала с поправкой на эффект печатной платы (5 рядов) 104 пс
5. Отношение сигнал/земля 4:1
6. Импеданс 50–58

Характеристики измерения при времени нарастания 333 пс (10–90 %)

Материал изготовления

Корпус разъема — полиэстер со стекловолокном по стандарту UL94 V-O.

Сигнальные контакты — фосфористая бронза, контактная поверхность Au 0,8 мкм по Ni 1,3 мкм.

Контакты по запрессовку — Sn-Pb 0,5 мкм по Ni 1,3 мкм.

Система модулей Z-PACK 2 mm HM разработана в соответствии со спецификациями IEC 917 (DIN 43355) и IEC 1076-4-101 и получила сертификат Bellcore TR-NWT-001217.

В заключение хотелось бы еще раз подчеркнуть, что гибкая сочетаемость модулей системы Z-PACK HM 2 mm позволяет решать широкий круг конструкторских задач. ■