

СЕКРЕТНОЕ ОРУЖИЕ 21 ВЕКА ИЛИ БРУТАЛЬНАЯ ИПОСТАСЬ ФОРМАТА 3U CompactPCI

Л.Г. Акиншин (ЗАО "РТСофт")

На примере продукции известных западных производителей показано, что в последнее время формат 3U CPCI приобретает все большую популярность в секторе систем специального назначения. Это обусловлено зрелостью архитектуры CompactPCI, а также дешевизной и техническими достоинствами CPCI-плат высоты 3U.

Хорошо известно, что разработчики оборонных систем чужаются технологий-однодневок и выбирают лишь те стандарты и архитектуры, которые доказали свою состоятельность и жизнестойкость многими годами исправной службы. Тому есть весьма уважительные причины. Там, где многолетние жизненные циклы оборудования и длительные периоды разработки являются нормой, люди просто не могут позволить себе рисковать и радостно хвататься за все модные новинки. Вот почему в деле выбора технологий "оборонщики" стараются не принимать поспешных решений, предпочитая выжидать и наблюдать.

По всей видимости, за относительно малую распространенность архитектуры CompactPCI (CPCI) в секторе систем специального назначения ответственен именно этот здоровый консерватизм серьезных людей. Однако в наши дни отношение к этой технологии со стороны производителей высоконадежной электроники начинает, похоже, меняться. Сегодняшняя CPCI — это зрелая, проверенная технология, для которой на рынке предлагается огромное множество аппаратных и программных средств, и которая поддерживается большим числом независимых поставщиков. Войдя в силу и возраст, CompactPCI теперь полностью готова к масштабному наступлению на сектор встраиваемых систем специального назначения, в том числе оборонного. И далеко не последнюю роль в этом процессе предстоит сыграть продуктам формата 3U CPCI.

Исторические предпосылки для нынешней ползучей мини-революции на рынке оборонной электроники назрели не сегодня и даже не вчера. Изделия CPCI вообще и 3U CPCI в частности имеют одно очень важное свойство: они весьма дешевы. Причем дешевизна эта — врожденная, неотъемлемая или, если хотите, органическая, проистекающая из самой природы технологии CompactPCI. Ведь CompactPCI есть ни что иное как механическая модернизация шины PCI, позволяющая использовать последнюю в тех задачах, где предъявляются повышенные требования к надежности оборудования и улучшенные возможности по организации ввода/вывода. А PCI сегодня — это не только популярный магистральный интерфейс для настольных компьютеров, но и гигантская масса готовых аппаратных и программных компонентов из мира офисных систем с острейшей ценовой конкуренцией и низ-

кими ценами. Еще одним достоинством CompactPCI в глазах разработчиков оборонных решений является относительно высокая производительность оборудования, созданного на основе этой технологии, и доступность всего спектра системного и прикладного ПО из мира PCI-ориентированных систем от Windows и Linux до LynxOS и QNX.

Само собой, речь не идет о глобальном переустройстве рынка систем специального назначения в связи с приходом на него дешевых и быстрых PCI-компонентов. Применительно к нашему случаю можно говорить лишь о некотором рыночном сегменте, на который у производителей продукции 3U CPCI есть виды и на котором этот конструктив, по всей видимости, сможет успешно закрепиться и прожить долгую и счастливую жизнь.

С технической точки зрения 3U CompactPCI выглядит весьма перспективной архитектурой, вполне пригодной к использованию в оборонных и других высоконадежных системах. Магистраль CPCI является 32- или 64-разрядной безотносительно к форм-фактору модулей — 6U CPCI или 3U CPCI. Кроме того, на плате 3U CPCI могут присутствовать разъемы для установки одного мезонина PMC, расширяющего базовую функциональность и предоставляющего дополнительные интерфейсы ввода/вывода. Наконец, существует довольно много изделий формата 3U CPCI с кондуктивным охлаждением, выполненных на базе открытых стандартов VITA.

Но и это еще не все. При 32-разрядной ширине шины для организации тыльного ввода/вывода у плат 3U CPCI могут использоваться 75 или 105 контактов (зависит от типа слота: системный или периферийный). Максимальное число тыльных контактов для системы с восемью слотами, семь из которых являются периферийными, а один — системным, составляет, таким образом, ровно 810 ед. Значение данного факта для оборонных систем трудно переоценить, как известно вентиляторное охлаждение на этом рынке не в чести, а у всех систем с охлаждением за счет теплопроводности ввод/вывод должен быть тыльным, т.е. платы обязаны взаимодействовать с внешним миром только исключительно через специальные разъемы объединительной панели.

Здесь требуется дать небольшое пояснение. CPCI-плата высоты 3U имеет два разъема. Если достаточно

ширины шины 32 бита, один из этих разъемов может использоваться в качестве интерфейса ввода/вывода, если же необходима 64-разрядная версия PCI, необходимо задействовать оба соединителя. Действуя в рамках CompactPCI, возможно выбирать между 32- и 64-разрядной шиной, воздушным охлаждением и охлаждением за счет теплопроводности, большими и маленькими платами, наличием резервирования и его отсутствием (спецификация PICMG 2.13), дополнительными битами шины и дополнительными тыльными контактами.

Годы, отделяющие момент появления CompactPCI от наших дней, определенно не прошли даром. В боях на коммерческих фронтах эта технология окрепла и закалилась, завоевав сердца многих своих прежних противников. Сегодня рынок буквально наводнен одноплатными компьютерами, DSP-модулями, платами ввода/вывода, носителями мезонинов, а также объединительными панелями, платами формами и другими СРСІ-продуктами. Тенденцией последних лет стало появление все большего числа СРСІ-плат с безвентиляторным и кондуктивным охлаждением, в том числе и от тех поставщиков, которые ранее не были замечены в изготовлении подобных изделий. Напомним, что в оборонных и других ответственных приложениях пассивному охлаждению придается большое значение, поскольку механическая надежность всякой системы напрямую зависит от числа содержащихся в ней движущихся частей.

Применительно к электронике специального назначения выделяется формат 3U СРСІ, привлекательный как с экономической, так и с технической точек зрения. В последнее время указанный конструктив вызывает неподдельный интерес у многих известных производителей, уже много лет создающих модули и платформы промышленного, аэрокосмического и оборонного применения. Позвольте представить некоторые из них.

Добро пожаловать на борту!
Встраиваемые решения
компании Kontron Modular Computers

Баварская компания Kontron Modular Computers (www.kontron.com), ранее известная в мире как PER Modular Computers, входит в состав крупного международного холдинга Kontron, который является одним из крупнейших поставщиков встраиваемых компьютерных технологий на международном рынке. К сфере компетенции Kontron Modular Computers относятся изделия на основе CompactPCI, VME и других промышленных стандартов, а также заказные решения.

*Над чем бы ни работал ученый,
 в результате всегда получается секретное оружие...*

Журнал "Автоматизация в промышленности"



Рис. 1. Одноплатный компьютер SR306 компании Kontron с быстрым процессором Intel Pentium M (до 2 ГГц) и памятью DDR SDRAM PC333 (до 1 Гбайт)

Флагманом продуктовой линейки 3U СРСІ этой компании является одноплатный компьютер SR306, оснащенный процессором Intel Pentium M с тактовой частотой до 2 ГГц (рис.1). Архитектура Intel Pentium M обеспечивает оптимальный баланс между производительностью и энергопотреблением, благодаря чему, например, чип Pentium M с частотой 1,8 ГГц выполняет вычисления примерно с той же скоростью, что и аналогичный процессор настольного класса на 2,7 ГГц (обычный Pentium 4), но выделяет при этом несопоставимо меньше тепла. Последнее обстоятельство привело к тому, что несмотря на свою значительную вычислительную мощность, SR306 довольствуется пассивным радиаторным охлаждением и подходит для использования в

требовательных оборонных системах, а версия этого одноплатного компьютера с частотой процессора 1,4 ГГц (поколение Intel Dothan, разрешение 90 нм, кэш L2 объемом 2 Мбайт) способна работать при температурах -40...85°С. Последние особенно эффективны, если имеют специальное комформное защитное покрытие для работы в агрессивных средах.

Объем кэша второго уровня достигает у SR306 2 Мб. Память и системная шина работают на частотах 333 и 400 МГц соответственно (используются микросхемы Intel 855 GME и ICH4). Для взаимодействия с другими устройствами служат порт Gigabit Ethernet, порт Fast Ethernet и четыре порта USB 2.0, а также COM-каналы общим числом до 4 ед. Компания Kontron Modular Computers предлагает к продукту SR306 модули тыльного ввода/вывода, позволяющие расширить его базовую интерфейсную функциональность. Подключение локальных накопителей обеспечивается двумя каналами ATA 100 и гнездом CompactFlash. ОЗУ типа DDR SDRAM PC333, объем которого может достигать 1 Гбайт, напаивается непосредственно на печатную плату. Отказ от слотовой памяти типа DIMM закономерно привел к увеличению механической прочности: одноплатный компьютер SR306 демонстрирует хорошую устойчивость к воздействию ударов и вибрации и имеет среднее время безотказной работы 117000 ч (для плат стандартного диапазона 0...60°С; методика MTBF MIL STD-217). Все решения SR306 занимает в объединительной панели один слот и имеет ширину 4HP или 8HP, причем в последнем случае пользователь получает дополнительные последовательные порты, поддержку устройств с интерфейсами PS/2 и плату-носитель для установки 2,5" жестко-

дства с другими устройствами служат порт Gigabit Ethernet, порт Fast Ethernet и четыре порта USB 2.0, а также COM-каналы общим числом до 4 ед. Компания Kontron Modular Computers предлагает к продукту SR306 модули тыльного ввода/вывода, позволяющие расширить его базовую интерфейсную функциональность. Подключение локальных накопителей обеспечивается двумя каналами ATA 100 и гнездом CompactFlash. ОЗУ типа DDR SDRAM PC333, объем которого может достигать 1 Гбайт, напаивается непосредственно на печатную плату. Отказ от слотовой памяти типа DIMM закономерно привел к увеличению механической прочности: одноплатный компьютер SR306 демонстрирует хорошую устойчивость к воздействию ударов и вибрации и имеет среднее время безотказной работы 117000 ч (для плат стандартного диапазона 0...60°С; методика MTBF MIL STD-217). Все решения SR306 занимает в объединительной панели один слот и имеет ширину 4HP или 8HP, причем в последнем случае пользователь получает дополнительные последовательные порты, поддержку устройств с интерфейсами PS/2 и плату-носитель для установки 2,5" жестко-

го диска или флэш-накопителя. Одноплатный компьютер CP306 работает под ОС Windows XP, XP Embedded и W2K, а также Linux, LynxOS, VxWorks и др. Для этого продукта существуют разнообразные программные пакеты поддержки.

Как высоконадежный и компактный вычислительный узел с пониженным энергопотреблением CP306 является идеальным выбором для роботов, мобильных систем сбора данных, кабин пилотов и машинистов, а также разнообразной техники наземного, морского и воздушного базирования. Особенно хороши CP306 в качестве основы для создания эффективных ЧМИ, к которым предъявляются жесткие требования по габаритам, механической прочности, энергопотреблению и производительности. В тех случаях, когда потенциал CP306 оказывается избыточным, на помощь могут прийти другие одноплатные компьютеры производства Kontron Modular Computers такие, как CP303 (процессор Mobile Pentium III M с тактовой частотой до 933 МГц), а также недорогие бюджетные линии типа CP306-V (Celeron M до 1,3 ГГц) и CP303-V (LV Pentium III до 1 ГГц).

Продуктовая линейка 3U CPCI компании Kontron Modular Computers не исчерпывается одними лишь процессорными модулями на базе архитектур Intel. Здесь можно найти также одноплатные компьютеры с процессорами Motorola PowerPC, платы аналогового и цифрового ввода/вывода, интерфейсы полевых шин, контроллеры последовательных портов, SCSI-накопителей и локальной сети, а также коммутаторы Fast Ethernet и носители PMC-мезонинов.

Кроме того, Kontron Modular Computers предлагает готовые платформы на основе плат формата 3U CPCI. Среди решений данного типа особого внимания заслуживает компактная система CP-ASM4-Pocket, имеющая размеры всего 3,7Ux28HPx210 мм (рис. 2). В три ее свободных слота могут устанавливаться носители PMC-мезонинов и платы аналогового и цифрового ввода/вывода в разных сочетаниях.

Платформа защищена от высокочастотных помех и предназначена для монтажа на стену. В комплект поставки CP-ASM4-Pocket входит одноплатный компьютер CP306 или CP303 и блок питания на 75 Вт. Вариант с процессорным модулем CP303-V на 400 МГц работает без вентилятора. CP-ASM4-Pocket позиционируется производителем как бюджетная система общего назначения, однако по совокупности характеристик данная платформа вполне подходит для применения в промышленности, оборонной отрасли и других областях, где требуется повышенная надежность оборудования и минимальная стоимость. К сериям готовых профессиональных платформ относят полноформатные решения класса CP-ASM3 с фронтальным или тыльным вводом/выводом.



Рис. 2. Компактная система CP-ASM4-Pocket с четырьмя слотами 3U CPCI

На войне как на войне

Высоконадежная продукция класса High End от компании Radstone Embedded Computing

Корпорация Radstone Embedded Computing (www.radstone.com) является основным бизнес-звеном группы Radstone Group и ведущим независимым поставщиком высоконадежных встраиваемых продуктов специального назначения, основу которых составляют открытые стандарты и компоненты общего назначения. В деле адаптации коммерческих технологий под жесткие требования, диктуемые спецификой оборонных и, прежде всего, аэрокосмических отраслей, Radstone Embedded Computing является крупнейшим мировым авторитетом. Вот уже более 40 лет эта компания поставляет высоконадежные изделия на базе новейших микропроцессоров интеграторам оборонных систем в США и Европе. Radstone Embedded Computing является одним из основных апологетов и проводников идеологии COTS (Commercial-Off-The-Shelf), смысл которой в том, чтобы содействовать проникновению удачных коммерческих технологий и компонентов в консервативную оборонную отрасль. В силу этого специалисты Radstone не могли обойти своим вниманием такой перспективный формат, как 3U CPCI.

Семейство продуктов марки Radstone, выполненных в конструктиве 3U CPCI, возглавляет одноплатный компьютер IMP1A. Указанное изделие построено на базе микропроцессора PowerPC 755/7410 с тактовой частотой 500 МГц и выше, имеет разъемы для установки одного PMC-мезонина (32 разряда, 33 МГц) и может работать как в системном, так и в периферийном слоте. Объем жестко запаянной SDRAM-памяти – 128 Мбайт. В наличии два быстрых синхронных/асинхронных порта, два интерфейса локальной сети (10/100 BaseT Ethernet) и до 12 линий GPIO. У одноплатного компьютера IMP1A есть бортовая флэш-память на 64 Мбайт. Продукт сертифицирован на соответствие уровню А авиационного стандарта DO-178B, разработанного Радиотехнической комиссией по авионавтике США. Опционально в комплект поставки может входить плата IMPCC1, позволяющая добавить в конечную систему еще один 32-разрядный мезонин PMC на 33 МГц.

Изделия марки Radstone делаются с расчетом на разные условия эксплуатации вплоть до самых жестких, что выражается в существовании разных модификаций одного и того же продукта. Одноплатный компьютер IMP1A и PMC-носитель IMPCC1 предлагаются в пяти различных исполнениях, в том числе и с кондуктивным охлаждением, которое весьма востребовано в оборонной отрасли. Машина предназначена для создания малогабаритных систем жесткого РВ с мощными вычислительными ресурсами и предельно низким энергопотреблением. Соответственно этим целям формулирует-

ся перечень рекомендуемых базовых ОС для этой машины LynxOS, VxWorks и Integrity.

Своими изделиями IMP1A и IMPCC1 компания Radstone открыла новую продуктовую линейку PowerPact, которая будет содержать исключительно платы, выполненные в конструктиве 3U CPCI, и сопутствующие товары. Тот факт, что матерый игрок оборонного и аэрокосмического рынков решил заняться изделиями 3U CPCI и даже учредил в этой связи новую торговую марку, является весьма весомым аргументом в пользу указанного формата. Главным преимуществом данного конструктива инженеры Radstone считают компактность: модули высоты 3U можно использовать там, где платы 6U VME банально не проходят по габаритам.

Наряду с одноплатным компьютером IMP1A и платой-носителем IMPCC1 в семейство продуктов 3U CPCI от Radstone входят четырехслотовая система RT4 PowerPact (рис.3), а также специализированные корпуса с жидкостным охлаждением и инструментальные шасси RDS6-CPCI.

Вся продукция марки Radstone исключительно надежна и долговечна. Трудно найти коммерческие изделия, которые подходили бы для применения в оборонных, авиационных и космических системах класса High End лучше, чем те, что предлагает Radstone Embedded Computing. И продукты формата 3U CPCI не являются в этом смысле исключением.



Рис. 3. Система Radstone RT4 PowerPact, вмещающая четыре платы формата 3U CPCI



Рис. 4. Высококачественная коммуникационная плата TSP460 компании Tews

**Связи решают все
Коммуникационные решения
компании Tews Technologies**

Фирма Tews Technologies (www.tews.com) специализируется на встраиваемых интерфейсных решениях. Ее продукция – это мезонины IndustryPack и PMC, а также коммуникационные платы и платы-носители, выполненные в форматах PCI, CompactPCI и VME. Штаб-квартира Tews Technologies находится в окрестностях г. Гамбурга (Германия). О положении этой компании в своем секторе рынка говорит хотя бы тот факт, что на сегодняшний день она производит 75% всех мезонинов IndustryPack, продаваемых в Европе.

Типичным изделием формата 3U CPCI от Tews является плата TSP460, позволяющая добавить в систе-

му 16 последовательных интерфейсов RS-232/422 (рис. 4). Всего существует 10 стандартных версий этого продукта (таблица). Модели TSP460-2х отличаются от TSP460-1х наличием поддержки тыльного ввода/вывода. Если по тем или иным причинам ни одна стандартная модификация TSP460 клиента не устраивает, он может заказать плату с особой конфигурацией интерфейсов. Все версии TSP460 оснащаются разъемом HD68, расположенным на передней панели. Поддерживаются варианты шины PCI на 5 и 3,3 В (32 разряда, 66 МГц). У каждого последовательного канала есть собственные принимающие и передающие буферы FIFO объемом 64 байта. Максимальная скорость одного порта составляет 921,6 Кбит/с в случае RS-232 и 5,5296 Мбит/с в случае RS-422.

Среди интерфейсных плат Tews, выполненных в конструктиве 3U CPCI, есть изделия с восемью и четырьмя каналами RS-232/422, а также с четырьмя быстрыми каналами EIA-232/422/449/530/530A, обеспечивающими передачу данных на скоростях до 10 Мбит/с в синхронном режиме. Все продукты компании Tews Technologies, снабженные последовательными портами, работают при температурах -40...85°C; при этом модели типа RS-232/422 имеют защиту от электростатического разряда на 15 кВ.

Помимо интерфейсных решений в продуктовой линейке 3U CPCI от компании Tews есть платы-носители, на которые можно установить один PMC-мезонин или два модуля IndustryPack. Диапазон рабочих температур для данных изделий -40...85°C. Вместе с основным продуктом клиент может заказать и соответствующий модуль тыльного ввода/вывода.

Стараясь предлагать законченные решения, компания Tews Technologies комплектует свои изделия драйверами для таких популярных ОС, как VxWorks, OS-9, Windows NT/XP/2000, Linux, LynxOS, OS-9 и QNX4/6. Расширенный температурный диапазон и поддержка наиболее распространенных ОС и ОСРВ делает изделия марки Tews весьма привлекательными в плане применения в ответственных системах.

**10 тысяч метров, полет нормальный
Авиационные интерфейсы
от компании Condor Engineering**

Исторически сложилось так, что передача данных в авиационной технике как иноземного, так и отечественного производства осуществляется по ряду специализированных протоколов, нигде более не используемых. Эти протоколы соответствуют MIL-

Таблица. Стандартные версии интерфейсного модуля TSP460

Версии	Число портов RS-232	Число портов RS-422
TSP460-10 / TSP460-20	16	0
TSP460-11 / TSP460-21	0	16
TSP460-12 / TSP460-22	8	8
TSP460-13 / TSP460-23	12	4
TSP460-14 / TSP460-24	4	12

STD-1553 (военная авиация) и ARINC 429/AFDX (гражданская авиация). Среди фирм, специализирующихся на производстве инструментальных аппаратных средств для авиационных шин, выделяется компания Condor Engineering (www.condoreng.com). Ее встраиваемые, тестовые и имитационные решения отличаются высоким качеством и удобством в использовании. Продукция Condor широко применяется в мире при разработке электронной начинки для самых разных летательных аппаратов как пилотируемых, так и беспилотных.

Вполне естественно, что, расширяя свое продуктовое портфолио, специалисты Condor Engineering не смогли пройти мимо конструктива 3U CPCI. Хорошее представление о продукции данного формата, предлагаемой этой компанией, дает модуль CEI-830-3. Указанное изделие получается путем установки РМС-мезонина Condor CEI-830 на плату-носитель типа 3U CPCI (рис. 5). Продукт CEI-830-3 позволяет реализовать в крейте CompactPCI полную функциональность таких коммерческих авиационных протоколов, как ARINC 429 и ARINC 575. Обеспечивая максимальную пропускную способность на всех 32 каналах, эта интеллектуальная плата поддерживает планирование сообщений, фильтрацию по меткам, временную маркировку, обнаружение ошибок, инъекцию ошибок и другие важные функции. Доступны различные варианты буферизации. Интерфейс РМС может работать на частотах 33 или 66 Гц. Стандартные входные напряжения заключены в пределах 6,5...13 В.

По умолчанию плата CEI-830-3 способна принимать и передавать данные по протоколу ARINC 429 со скоростями 12,5 и 100 кГц, однако пользователь может изменять пропускную способность в диапазоне от 5...200 кГц, который включает частоту 50 Гц, имеющую критическое значение для отечественных пользователей. Продукт CEI-830-3 совместим с 5 и 3,3 В версиями шины PCI (последний вариант – опционально). Изделие рассчитано на эксплуатацию при температурах 0...70°C. Существуют модификации платы CEI-830-3 для расширенного температурного диапазона -40...85°C. Программная поддержка включает драйверы и другие интерфейсные

компоненты для ОС Windows XP/2000/Me/NT/98/95 и VxWorks, анализатора BusTools/ARINC и пакета LabVIEW.

Еще одним интересным продуктом Condor, адресованным коммерческой авиации и выполненным в конструктиве 3U CompactPCI, является плата CNIC-2P3, которая оснащена двумя полнодуплексными портами 10/100 Ethernet и поддерживает протоколы ARINC 664/AFDX. Для военной авиационной MIL-STD-1553 в линейке 3U CPCI компании Condor Engineering есть, например, свежайший продукт QCP-1553 (1, 2 или 4 независимых канала MIL-STD-1553) (рис. 6). Модульный подход к конфигурированию конечной системы позволяют реализовать платы серии CEI-600, имеющие формат 3U CPCI и способные нести на себе два мезонина IndustryPack (модели CEI-600-3, CEI-600-4 и CEI-600-5) или один РМС-мезонин (изделие CEI-600-A).



Рис. 5. Мезонин CEI-830 компании Condor

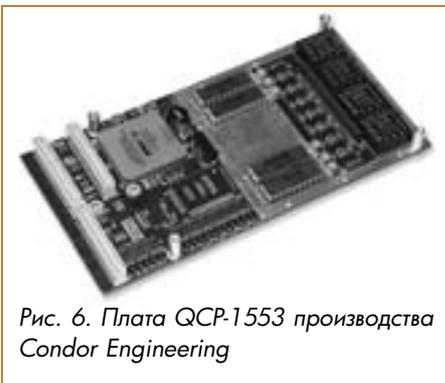


Рис. 6. Плата QCP-1553 производства Condor Engineering



Рис. 7. Высококачественная объединительная панель производства компании Elma для установки плат формата 3U CPCI

Вместилища неветшающие

Кросс-панели, крейты и шкафы компании Elma

Все одноплатные компьютеры и интерфейсные модули, включая и те, что созданы для жестких условий эксплуатации, нужно куда-то устанавливать. И здесь на помощь всегда готова прийти компания Elma Electronic (www.elma.com). Будучи производителем глобального масштаба, Elma предлагает абсолютно все, что может потребоваться для размещения и инсталляции электронных продуктов от экстракторов до высококачественных системных магистралей и законченных платформ (корпусов, крейтов, шкафов), причем как стандартных, так и заказных. Elma Electronic быстро и гибко реагирует на пожелания клиентов и обладает богатейшим опытом в деле разработки специализированных решений под особые прикладные требования.

Для плат формата 3U CPCI компания Elma предлагает широкий спектр объединительных панелей (рис.7). Двухслотовые магистральные выполнены по восьмислойной технологии, магистральные с большим числом слотов – по 10-слойной. Применение мостов PCI-PCI позволяет увеличить полное число CPCI-гнезд в одной системе до 10...21 ед. Панели с 2 и 3 слотами оснащаются разъемами для блоков питания типа ATX и лепестками контактов Faston, 4- и

8-слотовые модели – АТХ-кабелями, винтами М3 и разъемами для блоков питания с коннекторами P47 или M24. Соединения Faston служат для питания вентиляторов и жестких дисков. Объединительные панели производства Elma Electronic поддерживают режим горячей замены (спецификация PICMG 2.1) и технологию системного управления IPMI (PICMG 2.9). Физическая высота этих решений составляет 128,7 мм, толщина – 3,2 мм. Магистраль с 2...5 слотами могут быть сконфигурированы под 66МГц версию шины PCI. Характерной чертой кросс-панелей от Elma является наличие соединителей для статусного сигнала FCON.

Объединительные панели производства Elma отличаются высочайшим качеством, благодаря чему, в частности, обеспечивают практически нулевой уровень перекрестных помех. Кроме того, изделия Elma Electronic хорошо переносят воздействие ударов (до 50g длительностью до 6 мс) и вибрации (до 5g на частотах 10...500 Гц) и исключительно надежны: среднее время наработки на отказ составляет 930000 ч для моделей с четырьмя слотами и 470000 ч – для восьми-слотовых версий.

Компания Elma Electronic предлагает, кроме того, интегрированные платформы, готовые стать домом клиентским платам формата 3U CPCI. Такие крейты рассчитаны на установку в стандартную 19" стойку, имеют размеры 4Ux84HPx292 мм и содержат объединительные панели на 2...8 слотов. В комплект поставки входят встроенный блок питания типа АТХ или CPCI мощностью 300 Вт и отсеки для одного дисковода формата 5,25" и двух 3,5" накопителей. Крейты Elma для плат 3U CPCI снабжены расположенными спереди выключателями и ручками.

И все же козырь Elma Electronic – это заказные решения. Благодаря своему огромному опыту и большому числу наработок инженеры Elma способны в сжатые сроки спроектировать и изготовить нестандартную кросс-панель, крейт специальной конструкции или неимеющий мировых аналогов шкаф. Причем, в отличие от других подвизающихся на этом поприще производителей, Elma Electronic охотно берется даже за единичные заказы. В результате любой клиент этой компании всегда получает именно то, что ему требуется и притом быстро.

Золотой век технологии CompactPCI

Еще свежи в памяти те времена (середина 90 г. прошлого века) когда технология CompactPCI была новинкой, призванной потеснить архитектуру VME и частнофирменные решения в телекоммуникационном, промышленном и оборонном секторах. Чтобы расшевелить рынок, апологетам CPCI приходилось тогда всячески расхваливать преимущества этого стандарта, демонстрировать его удобство и доказы-

вать пригодность созданных на его основе плат и систем к эксплуатации в жестких условиях. Однако нынешнее положение дел отличается от ситуации 10-летней давности. Сегодня CompactPCI – это окрепшая, "классическая" технология, пользующаяся огромной популярностью среди разработчиков оборудования во всем мире.

В последнее время ведется много разговоров о разнообразных новых технологиях таких, как PCI Express, RapidIO, Infiniband и др. Все эти стандарты и архитектуры призваны решить проблему ограниченной пропускной способности, присущую традиционным параллельным шинам PCI и VME. Однако есть те области, где пропускная способность – это лишь один и далеко не главный критерий выбора, а понятия "новое" и "хорошее" не синонимичны. Пусть архитектура CompactPCI и не стала, как многие надеялись поначалу, доминирующим стандартом на рынке телекоммуникационных систем, однако в том, что касается промышленной и оборонной электроники, потенциал этой архитектуры еще не раскрыт. Вот почему, не взирая на шумиху вокруг новомодных технологий последовательной передачи данных, многие аналитики прочат CompactPCI стабильное будущее в секторах промышленных и оборонных решений, особо выделяя при этом формфактор 3U CPCI. Данный конструктив может устроить как экономиста, так и инженера, поскольку позволяет использовать недорогие аппаратные и программные средства офисного класса, которые будут присутствовать на рынке еще очень долго, и обладает при этом отличными техническими характеристиками. Еще одним поводом для оптимизма служит увеличение предложений продуктов, выполненных в формате 3U CompactPCI, от самых разных производителей, чьи решения традиционно ориентированы на сектора промышленных, оборонных и других высоконадежных систем. Компании, работающие на оборонную промышленность, привыкли рассматривать коммерческие отрасли как полигон для обкатки новых технологий, наблюдать, анализировать и делать выводы. Похоже, что выводы в отношении CompactPCI, наконец, сделаны.

Мы так и не стали свидетелями обещанного взрывообразного роста доли CompactPCI в гражданском телекоммуникационном секторе. Тем не менее на рынке встраиваемых плат в целом CPCI-продуктам принадлежат солидные 200 млн. долл. США в год. Все эти знаковые факты складываются у наблюдателя в единую целостную картину: CPCI – это надолго. А именно такое ощущение и нужно людям, которые занимаются оборонными и другими высоконадежными системами, ведь они привыкли иметь дело с технологиями-долгожителями. Одним словом, все указывает на то, что расцвет 3U CPCI в оборонном и других требовательных секторах еще впереди.

Акиншин Леонид Геннадьевич – канд. техн. наук, обозреватель журнала МКА.

Контактный телефон (095) 742-68-28.

E-mail: Leonidus_A@fromru.com [Http://www.rtsft.ru](http://www.rtsft.ru)