

живающих обмен с удаленными на расстояние до 1200 м узлами в режимах RS-422/485. В случае необходимости наращивания функций платы разработчики могут воспользоваться стандартными модулями расширения в форматах PC/104 или PC/104-Plus.

В сочетании с широким температурным диапазоном (-40...85°C) и трехлетней гарантией эти платы являются идеальным решением для применения во встраиваемых системах на транспорте, в системах безопасности и других ответственных приложениях.

#### Рекомендации по выбору форм-фактора

Хотя все три форм-фактора (PC/104, EPIC и EBX) базируются на одних стандартах IEEE P996 и PCI, они отличаются по своим размерам. Поэтому при выборе решения первый вопрос: что наиболее критично – наличие производительных процессоров или компактный размер? По своим размерам EBX примерно в 3,5 раза больше PC/104, а EPIC – примерно в 2 раза.

Одноплатные компьютеры в форм-факторах EBX и EPIC имеют высокую функциональную оснащенность. Это позволяет получить более производительные, стойкие к механическим воздействиям и при этом более дешевые системы, чем модульные системы на базе PC/104. При необходимости функциональность таких систем может быть увеличена с помощью дополнительных плат расширения, что приведет к увеличению системы. С другой стороны, системы PC/104

имеют меньший размер, что является определяющим фактором при ограниченном пространстве.

Другим фактором, определяющим выбор, является стоимость и легкость технического обслуживания систем. При этом очевидно, что заменить плату из середины стека в конструктиве PC/104 намного сложнее, чем произвести замену одноплатного компьютера EBX или EPIC. Однако при необходимости модернизации системы замена одного модуля ввода/вывода обойдется дешевле, чем замена всего одноплатного компьютера.

Все эти три форм-фактора (PC/104, EPIC и EBX) предлагают разработчикам более гибкий подход к выбору компонентов для построения готовых систем. При этом окончательное решение может быть оптимизировано по различным факторам, таким как цена, размер, стойкость к внешним воздействиям, удобство обслуживания и модернизации, функциональность оснащенности и т.д. Поскольку ни один из форм-факторов не может покрыть все требования заказчиков, разработчики предлагают широкую номенклатуру процессорных плат, плат ввода/вывода, коммуникационных плат, источников питания и корпусов для построения надежных встраиваемых систем, способных функционировать при жестких условиях эксплуатации. Компания ПРОСОФТ представляет широкий выбор номенклатуры в стандарте PC/104, технические специалисты помогут оптимально подобрать решение под конкретные задачи.

*Пятницких Алексей Викторович – канд. техн. наук, брэнд-менеджер компании ПРОСОФТ.*

*Контактный телефон (495) 234-06-36. [Http://www.prosoft.ru](http://www.prosoft.ru)*

## От VME к VPX

**А.В. Демьянов (Компания "АВД Системс")**

*Сначала пропускная способность параллельных шин перестала удовлетворять телекоммуникационщиков, и они создали стандарт AdvancedTCA на замену CompactPCI. Вскоре по их стопам пошли и военные, и на замену наиболее широко применяемой у них шины VME был создан стандарт VPX.*

Стандарт VPX был создан специально для рынка АКО (авиация-космос-оборона). В состав рабочей группы вошли ведущие игроки этого рынка: Boeing, Northrop Grumman, Curtiss-Wright, Radstone Technology (GE Fanuc), Mercury Computers и др.

Основными целями разработки стандарта было:

1. Обеспечить значительное (на порядок и более) увеличение пропускной способности объединительной панели (напомним, что пропускная способность VME составляет максимум 320 Мбайт/с в синхронном 64-разрядном блочном режиме 2eSST);

2. Сохранить насколько возможно совместимость с VME для защиты уже сделанных немалых инвестиций в разработку аппаратного и программного обеспечения военных платформ;

3. Улучшить технологию охлаждения и теплоотвод с учетом

рассеиваемой мощности современных и будущих высокопроизводительных микропроцессоров;

4. Реализовать концепцию "заменяем только модуль, а не блок (подсистему) целиком" при ремонте оборудования в полевых условиях неквалифицированным персоналом (а попросту говоря, солдатом во время боевых действий).

Поставленные цели были достигнуты.

1. В стандарте VPX на объединительной панели определена коммутируемая структура на базе высокоскоростных последовательных интерфейсов. Четыре дуплексных четырехполосных порта коммутируемой структуры (32 дифференциальные пары) обеспечивают пропускную способность 10 Гбайт/с при скорости последовательной передачи 3,125 Гбит/с. В качестве последовательных технологий могут применяться Serial



Serial

RapidIO, PCI Express, 10Gbit Ethernet и др. Естественно, разъем пришлось ставить новый, поскольку разъем VME обеспечивает только 1...1,5 Гбит/с. Был протестирован и принят на вооружение разъем Tycso Multigig RT2, обеспечивающий до 6,25 Гбит/с.

2. Хотя VPX и VME используют один и тот же формат Евромеханики 6U/3U, из-за различия в размерах модули VPX и VME не могут быть установлены в одну объединительную панель. Чтобы можно было строить гибридные VME/VPX-системы, на одной из секций разъема VPX определена проекция шины VME64. Это дает возможность разработки гибридных VME-VPX объединительных панелей, и они уже выпускаются и доступны на рынке. Применение в новых VPX-системах отработанных решений на базе VME позволяет сохранить сделанные инвестиции в разработку и обеспечить плавный переход в новую технологию без революционных потрясений.

3. Требования к вычислительной производительности со стороны прикладных задач растут и будут расти. Рассеиваемая мощность высокопроизводительных микропроцессоров, хоть и не линейно, тоже растет и будет расти. Модуль VPX может отводить максимум 768 Вт по сравнению с 90Вт на слот VME. В стандарте VPX кроме воздушного и кондуктивного охлаждения (как в VME) предусмотрено применение и жидкостного охлаждения. И хотя сегодня на рынке

нет VPX-модулей с жидкостным охлаждением, ждать микропроцессоров, требующих этих возможностей VPX, осталось недолго.

4. Предполагаемый срок службы военных платформ (самолеты, вертолеты, бронетехника и корабли) составляет 30...50 лет, и затраты в течение срока службы становятся намного более критичным фактором, чем начальные капитальные затраты по закупкам. Сократить затраты на обслуживание боевых систем позволит заменяемость на уровне модулей. В стандарте VPX предусмотрен кожух модуля для защиты от механических повреждений и электростатического разряда. Разъем VPX также имеет защиту от электростатического разряда. Это позволяет извлекать модули из корпусов блоков в полевых условиях, и содержать склад запчастей уровня модуля, а не блока. По оценкам военных системных интеграторов применение обслуживания на уровне модулей, а не блоков, позволит сократить затраты на содержание в течение срока службы на 50...70%.

VPX – не технология общего назначения, приспособленная для военных задач. Стандарт VPX изначально разрабатывался с учетом накопившихся проблем при разработке военных систем. Никакие приспособления и доработки телекоммуникационных или других стандартов не смогут "попасть в цель" так же точно, как VPX.

*Демьянов Алексей Владимирович – директор компании "АВД Системс".*

*Контактный телефон (495) 148-96-77. E-mail: avdsys@aha.ru Http://www.avdsys.ru*

## УНИФИКАЦИЯ ВСТРАИВАЕМЫХ КОМПЬЮТЕРОВ – ПЕРСПЕКТИВЫ, ПРЕДЕЛЫ ВОЗМОЖНОГО

**С.В. Эвергетов (Компания IPC2U)**

*Обосновывается необходимость постепенной стандартизации и унификации встраиваемых компьютеров, показывается, как и каким образом этот процесс повлияет на дальнейшее развитие рынка промышленных компьютеров.*

Цель статьи – обсудить следующие аспекты стандартизации встраиваемых систем:

1. Договоренности всего сообщества (производителей, проектировщиков и эксплуатационников) о терминах, названиях отдельных частей и изделий, о классификации изделий, компонентов, опций;

2. Некоторая договоренность независимых производителей о единообразии конструкции изделия, отдельных ее частей с целью улучшения взаимозаменяемости этих изделий или их совместимости в одной системе управления.

Первый – "слова", второй – "железо".

Консолидация на рынке оргтехники – электроники для офиса давно позволила сегментировать этот рынок. Хорошо известно, что можно считать сервером, рабочей станцией, тонким клиентом, домашним принтером или принтером для малых групп и т. д. Конечно, и практика применения оргтехники достаточно однообразна. Тем не менее, дистрибуторам промышленных и встраиваемых компьютеров очень мешает отсутствие стройной классификации оборудования. Уровень классификации сейчас таков, что существует

3...4 основные категории: панельные компьютеры, 19" стоечные и компактные (встраиваемые, но без монитора). Внутри этих категорий отсутствует строгая систематизация. Так, если заказчик слабо знаком с номенклатурой встраиваемых систем, ему будет крайне трудно выбрать подходящее изделие. Еще тяжелее сравнивать изделия разных производителей, вычислять так популярные в офисных системах показатели: цена-качество, стоимость владения, масштабируемость, рассчитывать эксплуатационные бюджеты.

Непросто и продавцу при создании, например, Internet-магазина. Есть, безусловно, легкий путь – разбить все по вендорам, для каждого – свой "фрагментик". А там уже как сам производитель понимает структуру своей продукции, так и поставим. Вот и получается, что один производитель считает важным продвижение безвентиляторных систем. Тогда он выделяет отдельный класс под такие изделия и сваливает туда и панельные и компактные компьютеры, да еще твердотельные диски и "системы на модуле", и процессорные платы. Другой производитель продвигает компьютеры для широкого диапазона температур, третий высокопроизводитель-