

Безграничный ассортимент

Изобилие встраиваемых компьютерных компонентов на рынке Украины позволяет разработчикам систем промышленной автоматизации выбрать продукт, наиболее полно удовлетворяющий всем требованиям проекта

Андрей Каюков, avk@sea.com.ua

Развитие открытых компьютерных систем и встраиваемых компьютерных технологий (ВКТ) в последние годы является одним из основополагающих направлений прогресса в создании автоматизированных систем управления производством, транспортными средствами, энергетическими потоками и в других отраслях промышленности. Именно благодаря динамичному развитию ВКТ сегодня рынок компонентов АСУ ТП буквально наводнен множеством моделей процессорных плат и модулей одноплата компьютеров — от DIMM-PC до PICMG 2.16 и ATCA.

Встраиваемые применения часто требуют специальных характеристик, которые трудно найти среди коммерческих материнских плат. Создание же процессорной платы собственными силами — весьма длительный и дорогостоящий процесс. Более простое и рациональное решение — ис-

пользование встраиваемых модулей различных форматов. Кроме того, применение стандартных изделий позволяет избежать зависимости от конкретного производителя и дает возможность для эффективной модернизации выпускаемой продукции в будущем.

Модули, платы, мезонины...

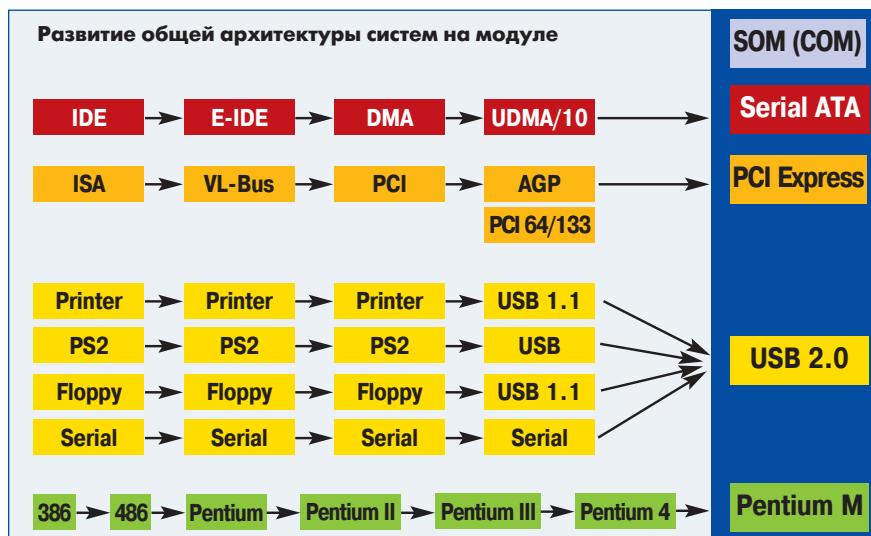
В общих чертах развитие встраиваемых компьютерных технологий и открытых вычислительных систем можно описать основными качественными переходами в технологиях производства элементной базы, создании и совершенствовании архитектур, интерфейсов и конструктивных факторов. Основным критерием при разработке стандартов и встраиваемых модулей является оснащение плат максимально возможным количеством стандартной PC-периферии на одной плате — процессор и чипсет,

SRAM или DRAM, ROM, таймер-сторож, дискретный ввод/вывод и т. д. Такой подход привел к возникновению понятий «система на модуле» или «компьютер на модуле» (SOM – System-On-Module, COM – Computer-On-Module) и «одноплатный компьютер» (SBC – Single Board Computer).

Эти виды изделий имеют принципиальные отличия, заключающиеся в способе доступа к их базовым функциям, и в том, каким образом в построенных на них системах реализуются функции ввода/вывода. В одноплатных компьютерах практически всегда имеются разъемы для определенной функции ввода-вывода (Ethernet, COM, LPT, PS/2, VGA и пр.) и для системного расширения – ISA, PCI, VME и т. п. Системы (компьютеры) на модуле имеют универсальные соединители для доступа ко всем внутренним ресурсам и всегда требуют для использования специализированные платы-носители, которые обеспечивают все необходимые конструктивные и коммуникационные характеристики для конкретного применения.

В настоящее время развитие ВКТ привело к созданию продуктов в следующих стандартах: DIMM-PC, SOM-144, X-Board, PC/104, PC/104+, PCI/104, E2Brain, ETX, ETXExpress, EPIC, EBX, ISA, PCI, PISA, PICMG 1.2, мезонинные платы CPC1, ATCA, EmbeddedATX, MicroATX, FlexATX (miniATX), ATX.

Широкий ассортимент предлагаемых продуктов объясняется тем, что производители, с одной стороны, понимают необходимость универсальности и возможности модернизации систем в будущем и следуют в своих разработках мировым стандартам,



принятым в данной области. С другой стороны, каждый производитель старается выпустить на рынок самое конкурентоспособное решение, максимально соответствующее всем требованиям заказчиков.

Компьютеры стандарта DIMM-PC

На сегодняшний день это самые компактные одноплатные компьютеры (68 x 40 мм) производства Kontron AG, которые оптимально подходят для массового производства различных по сложности встраиваемых приложений: систем безопасности зданий, АСУ ТП, игровых автоматов, устройств считывания кодов, офисных и GPS/GPRS систем, интеллектуальных телевизионных приставок и т. д.

Системный интерфейс расширения в этих компьютерах – ISA. Спецификация DIMM-PC – открытая (доступна загрузка с www.kontron.com), что позволяет разрабатывать собственные модули расширения, если нет

подходящего из предлагаемой номенклатуры уже готовых модулей.

Особо стоит отметить новые коммуникационные платы DIMM-PC на базе процессоров STPC Elite фирмы STMicroelectronics. Все они разработаны на базе процессоров класса 486 со встроенным сопроцессором для вычислений с плавающей запятой и оснащены всеми стандартными коммуникационными интерфейсами. Применение этих плат позволяет разработчикам проектировать систему автоматизации не «с нуля», уделяя внимание реализации ее прикладных функций.

Системы на модуле

Компания Advantech выпускает три ультракомпактные системы на модуле SOM-144 (69 x 100 мм) на базе процессоров разной производительности, одна из которых имеет встроенный контроллер дисплея на чипсете AMD CS 5530 с разрешением до

Процессорные модули формата DIMM-PC

	DIMM PC-386-B	DIMM PC-386-I	DIMM PC-386-IE	DIMM PC-520-I	DIMM PC-520-IU	DIMM PC-520-IE
Процессор	386SX, ALi M6117C	386SX, ALi M6117C	386SX, ALi M6117C	586DX, AMD Elan SC520	586DX, AMD Elan SC520	586DX, AMD Elan SC520
Частота, МГц	40	40	40	133	133	133
Память DRAM на плате, МБ	2	8	8	16/32	32	32
IDE-устройства	2	1 внешнее	1 внешнее	1 внешнее	1 внешнее	1 внешнее
Флэш-диск на плате, МБ	1,6 (Int 13h)	16 (IDE)	16 (IDE)	16/32 (IDE)	32 (IDE)	32 (IDE)
Установленная ОС	DR DOS	DR DOS	DR DOS	DR DOS	DR DOS	DR DOS
Последовательный интерфейс	—	—	10 Base-T Ethernet	—	1x USB 1.1, UHCI	10 Base-T Ethernet
Потребление, Вт	1,5	1,5	1,6	2	2,2	2,2

Новые коммуникационные платы DIMM-PC на базе процессоров STPC Elite фирмы STMicroelectronics.

	DIMM-PC/lite-I	DIMM-PC/lite-IE	DIMM-PC/lite-IU
Процессор	STPC ELITE	STPC ELITE	STPC ELITE
Частота, МГц	100	100	100
Память DRAM на плате, МБ	32	32	32
IDE-устройства	1 внешнее	1 внешнее	1 внешнее
Флэш-диск на плате, МБ	32 (IDE)	32 (IDE)	32 (IDE)
Установленная ОС	DR DOS	DR DOS	DR DOS
Последовательный интерфейс	—	10 Мб/с Ethernet	1x USB 1.1, UHCI
Потребление, Вт	3,5	3,5	3,5

1024 x 768 пикселей в режиме ЭЛТ- и ЖК-дисплея.

Встраиваемые модули X-Board

Эти компьютерные компоненты оптимальны для встраиваемых систем, где требуются низкое энергопотребление, средняя или высокая производительность и чрезвычайно компактные размеры. В современных моделях поддерживаются процессоры X86 266 МГц (National Geode SC1100 и SC1200) и Xscale. Планируются разработки на базе ARM и MIPS.

Модули X-board имеют хороший набор интерфейсов для нового поколения встраиваемых систем: PCI, LPC, USB, COM, IDE, Ethernet, графика, звук. Встроенный объем флэш и DRAM памяти вполне достаточен для большинства приложений.

Модули X-board устанавливаются на необходимые для конкретной задачи платы-носители в обычный разъем типа SO-DIMM.

Спецификация стандарта X-Board (как и DIMM-PC) является открытой. Руководство по применению и реко-

мендации по разработке собственных плат-носителей можно получить на сайте www.kontron.com.

Платы стандарта PC/104 и PC/104+

На сегодняшний день существует много фирм, выпускающих платы в стандарте PC/104, которые объединены в консорциум, осуществляющий координацию производителей, поддержку и публикацию «Спецификации PC/104». Одной из модификаций стандарта является PCI/104, который не содержит расширения ISA.

Модули стандарта PC/104 используют архитектуру шины Smart Stacking, которая устраняет сопутствующие затраты на объединительные платы и крейты. Прочные 64- и 40-контактные соединители гарантируют жесткое, защищенное от загрязнения соединение с более высокой степенью надежности, чем, например, у слотовых плат ISA/PCI.

Модули могут быть сконфигурированы практически для любых приложений. При этом обычно используются два подхода:

1) автономные модули — устанавливается один или несколько модулей PC/104, при этом они работают как ультракомпактная система, не требу-

Основные технические характеристики систем на модуле формфактора SOM-144

	SOM-2367	SOM-2366	SOM-2353
Формфактор	SOM-144	SOM-144	SOM-144
Процессор	Transmeta TM5800	Transmeta TM5800	AMD Geode GX1
Частота процессора, МГц	800	800	300
Чипсет	VT82C686	VT82C686	NS CS5530A
Память, МБ	DDR DRAM (внешняя)	128 SDRAM	64 SDRAM
Кэш-память 2L, КБ	512	512	—
BIOS	Award 2 Mbit	Award 2 Mbit	Award 2 Mbit
Сторожевой таймер	—	—	1,6 sec. intervals
SSD (CompactFlash)	—	—	CFC (CompactFlash)
VGA/LCD	—	—	NS CS5530A
Ethernet, Мб/с	10/100 RTL8139/Intel (опция)	10/100 RTL8139/Intel (опция)	10/100 RTL8139C
LVDS	—	—	—
Аудио	AC97	AC97	AC97
ТВ-выход	—	—	—
IDE	1 x EIDE	1 x EIDE	1 x EIDE
Флоппи-диск	1	1	2
LPT-порт	1 x SPP/ EPP/ECP	1 x SPP/ EPP/ECP	1 x SPP/ EPP/ECP
COM-порт	2 x RS-232 (TTL-выход)	2 x RS-232 (TTL-выход)	2 x RS-232 (TTL-выход)
USB-порт	2	2	2
ИК-порт, Кб/с	115	115	115
Шина расширения	PCI	PCI	PCI
Управление питанием	APM/ACPI	APM/ACPI	APM/ACPI
Диапазон температур, °C	0—60	0—60	0—60

Процессорные платы формата PC/104, PC/104+

	Модели	Стандарты	Тип процессора
Advantech	PCM-3341	PC/104	STPC Elite ATLAS 133
	PCM-3346	PC/104	ST Thomas DX-66 STPC Client
	PCM-3347	PC/104	STPC Elite 133
	PCM-3348	PC/104	STPC Consumer II 133
	PCM-3350	PC/104	AMD Geode GX1-233/300
	PCM-3370	PC/104+	ULV Celeron 400/650 или P III 933
	PCM-3380	PC/104	Pentium-M 1.1/1.6, Celeron-M 600
Kontron	MOPS/386A	PC/104	Ali 386SX
	MOPSlcdSE/MOPS/SE	PC/104	STPC Elite 100
	MOPS/520	PC/104+	AMD ELAN SC520
	MOPSlcd6/MOPS/686+	PC/104+	Pentium MMX 166/266
	MOPS/SV/MOPSlcdSV	PC/104+	Low Power STPC VEGA 200 МГц
	T-MOPSlcdSA	PC/104	STPC Atlas 120 МГц
	MOPSlcdGX	PC/104	AMD Geode GX1-300
	MOPSlcdVE	PC/104	VIA Eden 300/600/1000
Ampro	MOPSlcd7	PC/104+	ULV Celeron 300 или P III 500/700
	speedMOPSlcdCE	PC/104+	ULV Celeron 400/733/1000
	speedMOPSlcdPM	PC/104+	Pentium M 1.6 МГц
	CoerModule 410	PC/104	STPC Elite 133
	CoerModule 420	PC/104+	STPC Elite ATLAS 133
	CoerModule 550	PC/104	VIA Eden 300/1000
	CoerModule 600	PC/104	ULV Celeron 400
VersaLogic	CoerModule 800	PC/104	Celeron M 600 MHz
	BobCat	PC/104+	AMD ELAN SC520
	Jaguar	PC/104+	Celeron 350/566, PIII 850

ющая объединительных плат;

2) компонентные приложения — модули PC/104 устанавливаются в несущую плату собственной разработки со специфическими интерфейсами, логикой и конструктивом.

Второй подход позволяет производить модернизацию с минимальными затратами собственного оборудования при появлении на рынке более

современных модулей.

Достоинства модулей PC/104:

- ▶ Компактность.
- ▶ Удобная конструкция модулей допускает различные варианты их компоновки, исключает необходимость применения корзины, повышает прочностные характеристики. Стековая архитектура компоновки модулей обеспечивает минимальные габари-

ты устройства, образуя этажерочную конструкцию.

▶ Широкий выбор модулей с различными системными интерфейсами расширения — с 8- и/или 16-разрядной шиной ISA, и шиной PCI (стандарт PC/104+ и PCI/104).

▶ Специальные компактные штыревые разъемы, обеспечивающие отказоустойчивую работу модулей в жестких условиях эксплуатации.

▶ Низкое энергопотребление позволяет обеспечить работу в малом закрытом объеме без принудительного охлаждения.

▶ Широкая номенклатура модулей PC/104 включает разнообразные изделия промышленного назначения и выпускается многими фирмами.

Процессоры на ETX-платах различных производителей

	Модели	Тип процессора
Advantech	SOM-5580	Pentium M 1.1/1.6/Celeron-M 600
	SOM-4481	Pentium M 1.1/Celeron-M 600/Celeron 400
	SOM-4475	ULV Celeron 400/650 или P III 933
	SOM-4472	VIA Eden 300/400/1000
	SOM-4470	Pentium III 300/500/ Celeron 400
	SOM-4451	SiS 552 200 МГц
	SOM-4450	AMD GX1 300 МГц
Kontron	ETX-P3M	Pentium III-M 400/933
	ETX-E.LITE	STPC Elite 100 МГц
	ETX-mgx	Geode 266 МГц
	ETX-P1	Pentium MMX 266 МГц
Ampro	ETX-550	VIA Eden 300/533/1000
	ETX-700	ULV Celeron 400/650 или Pentium III 933
	ETX-800	Celeron M 600/ Pentium M 1.1

Электронный мозг

E2Brain (Embedded Electronic Brain — встроенный электронный мозг) — семейство встраиваемых компьютеров на модуле на основе RISC-процессоров Intel, IBM и Motorola различной производительности с новой модульной архитектурой и размерами платы 75 x 115 мм. Они оптимально подходят для приложений, в которых требуется высокая производительность RISC-

процессоров, предельно низкое энергопотребление и развитые коммуникационные интерфейсы.

На всех модулях имеется основное компьютерное ядро (процессор, память, интерфейс к подсистемам ввода/вывода), базовые интерфейсы класса PCI, LPC, IC, Ethernet и последовательные порты. Опциональные интерфейсы типа CAN, UTOPIA помогают лучше адаптировать модули под конкретные приложения.

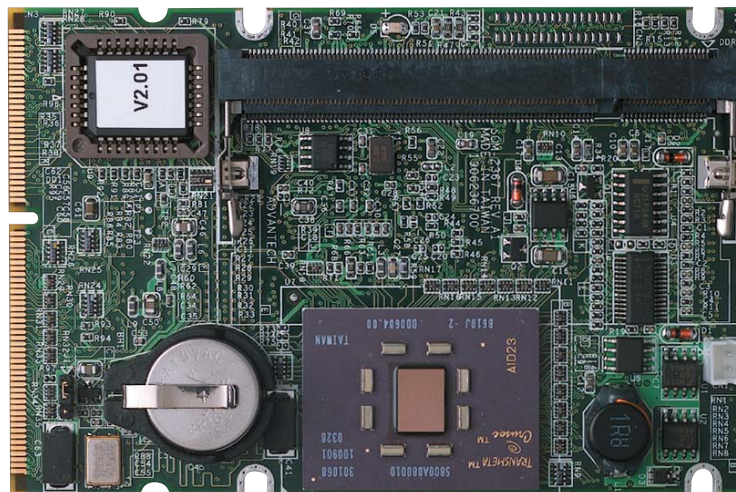
У всех модулей отличный показатель «производительность/энергопотребление», предоставляющий возможность производства продуктов для работы в расширенном диапазоне температур (от -40 до +85 °С) без использования вентиляторов.

Модули E2Brain предполагают использование специализированной платы-носителя, на которой имеются все физические соединители для реализации интерфейсов с самыми разнообразными дополнительными устройствами ввода/вывода и периферией. Типичными приложениями для них являются коммуникационные системы гражданского и военного назначения, малогабаритные приборы и устройства повышенной надежности с жесткими требованиями к энергопотреблению.

Для проведения разработки и отладки программного обеспечения еще до изготовления собственной платы-носителя предлагается инструментальный набор для разработчика, в состав которого, кроме несущей платы с полным набором интерфейсов, входит требуемая модель модуля E2Brain, необходимая документация и пакет поддержки ОС Linux и VxWorks.

Формфакторы ETX и ETXExpress

Еще одним весьма распространенным стандартом встраиваемых моду-



Система на модуле SOM-2367:
 процессор Transmeta TM800
 кэш-память 2L
 512 КБ, порты — USB (2), LPT, COM, ИК-порт, PCI-шина, рабочий диапазон температур — от 0 до 60 °С

лей является формфактор ETX (Embedded Technology eXtended) — открытый стандарт, разработанный компанией JUMPTec (в июне этого года она вошла в состав холдинга Kontron). Этот формат оптимально подходит для встраиваемых применений и поэтому поддерживается многими производителями ВКТ. Полная функциональность PC-уровня модуля разместилась в компактном размере 114 x 100 мм.

Применение в формфакторе ETX широкого многообразия процессоров предоставляет возможность масштабирования его производительности в довольно большом диапазоне. Эти модули поддерживают процессоры архитектуры X86 с тактовыми частотами от 200 МГц до 1,6 ГГц и обладают полным набором устройств ввода/вывода PC/AT, таких как клавиатура, последовательный, параллельный и IDE-интерфейсы. В модулях серии ETX также реализованы USB, Ethernet, графический и звуковой контроллеры, флэш-диски.

Использование всего четырех соединителей позволяет легко устанавливать плату ETX на несущей плате собственной разработки или на

фирменных несущих платах форматах CPCI, ISA, ISA96/AT96, PCI, PISA, ATX, VME, PICMG.

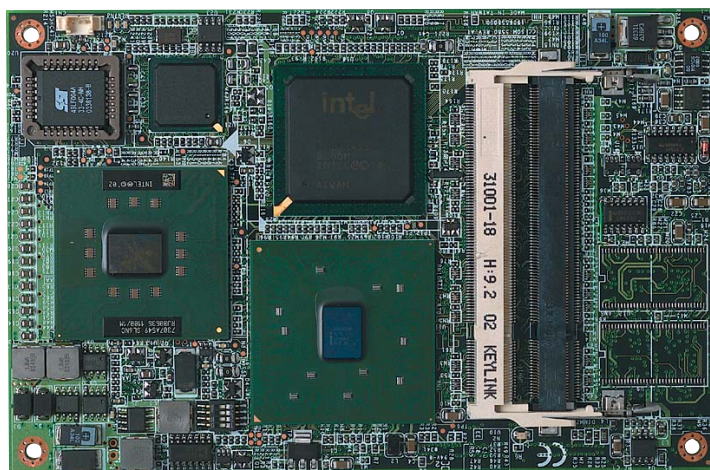
Спектр будет расширен

В недалеком прошлом при разработке систем промышленной автоматизации выбор оптимального компонента для любого уровня АСУ был для ее разработчиков серьезной проблемой, в буквальном смысле, заставлявшей их «лепить» аппаратную часть комплексов «из того, что было». При этом вместо того, чтобы решать стратегические задачи повышения функциональности и надежности решения, проектировщикам зачастую приходилось уделять много времени вопросам налаживания производства необходимых им технических средств, отсутствующих на отечественном рынке.

Сегодня такой проблемы нет. Более того, предложения новых компьютерных продуктов в последние годы иногда опережают спрос, в основном вследствие недостаточной информированности потребителей о новинках на украинском рынке ВКТ и их характеристиках. А ведь может оказаться, что появившаяся на прошлой неделе процессорная плата и есть наиболее выигрышным решением для вашей системы.

В широчайшем ассортименте встраиваемых компьютерных технологий, наверняка найдется и тот компонент, который вы, возможно, ищите для своей системы. Цель этой статьи в том, чтобы облегчить эти поиски. Однако в ней приведен краткий обзор некоторых стандартов и формфакторов, который охватывает лишь малую часть спектра встраиваемых компьютерных технологий. В следующих номерах журнала мы будем расширять границы показа этого сегмента, для предоставления читателям полной картины.

SOM-ETX plus Module-5580:
 процессор Pentium M
 1,1 (или 1,6) ГГц,
 память ECC DDR,
 6 портов USB,
 2 порта LVDS



Промышленные компьютеры и их компоненты

Указана продукция только присутствующих на рынке Украины производителей. Номенклатура продуктов по состоянию на 01.09.2005.		ADDI-DATA www.addi-data.com	Advantech www.avantech.com	Ampro www.ampro.com	COMTECH www.comtech-fastcom.com	Diamond www.diamondsystems.com	Fastwel www.fastwel.com	Hilscher www.hilscher.com	InduKey www.indukey.com	IKEY www.ikey.com	Kontron www.kontron.com	KSI Corporation http://www.ksi-corporation.com	Leutron Vision www.leutron.com	Lippert www.lippert-at.com	Octagon www.octagonsystems.com	ORSYS www.orsys.de	Tews www.tews.com	Tornado www.tornado.nsk.ru	Unitronics http://unitronics.com	VMIC www.vmic.com
Одноплатные компьютеры	5,25"		•								•									
	3,5"		•				•				•									
	EBX		•			•									•					
	PC104		•	•		•	•				•			•	•		•			•
	EPIC			•							•				•					
Компьютеры на модуле	ETX		•	•							•			*						
	E2Brain										•									
	X-Board		•								•									
	DIMM-PC										•									
	LPM										•									
Процессорные платы	CompactPCI PICMG2, 16 3U		•				•				•									•
	CompactPCI PICMG2, 16 6U		•				•				•						•			•
	AT96						•							•						
	PMC		•								•	•					•			•
	VME/CXC 3U										•						•	•		•
	VME/CXC 6U										•	•					•	•		•
Слот-компьютеры	PICMG 1.0/1.2		•								•									
	ISA		•								•									
	MicroPC						•				•				•					
	PCI	•	•								•									
Промышленные материнские платы	ATX		•								•									
	micro-ATX		•								•									
	Flex-ATX		•								•									
	Embedded Mini-ITX		•	•							•			•						
Промышленные ПК	Box PC	•	•								•									•
	Мультимедийные Box PC		•								•									
	4U		•								•									
	2U		•								•									
	1U		•								•									
Человеко-машинные интерфейсы (HMI)	Панельн. компют. V Panel		•								•									
	Панельн. компют. Panel PC		•								•									
	Микроклиенты/ тонк. клиенты		•								•								•	
	Сенсорн. компьютерн. панели		•								•								•	
	HMI с удален. монитором		•								•								•	
Промышлен. мониторы		•								•	•								•	
Графическ. контроллеры		•								•	•									
KVM (Keyboard-Video-Mouse) адаптеры		•									•									
Жесткие ноутбуки		•									•									
Жестк. бортов. (транспортные) компьютеры		•									•									
Транспортные дисплеи		•								•	•									
SCADA-системы		•									•									
Промышл. клавиатуры и указательн. устройства		•								•					•					
Платы ввода-вывода	PC104		•			•			•		•				•					
	CompactPCI	•	•			•	•			•	•				•				•	

* — в Украину не поставляется

