

Малогабаритные COM-изделия и другие модули формата microETXexpress

Дмитрий Афонин, Леонид Акиншин (Москва)

Сегодня на рынке малогабаритных модулей microETXexpress, совместимых со стандартом COM Express, предлагаются COM-модули, охватывающие широкий спектр пользовательских потребностей. Недавно холдинг Kontron выпустил в формате microETXexpress новый продукт, построенный на компонентах с изначальной поддержкой температурного диапазона $-40...85^{\circ}\text{C}$. Это первый случай использования компонентной базы с таким температурным диапазоном в секторе COM.

ФОРМФАКТОРЫ, СОВМЕСТИМЫЕ СО СТАНДАРТОМ COM EXPRESS

Стандарт COM Express, а также совместимые с ним малогабаритные формфакторы microETXexpress и nanoETXexpress опираются на базовое понятие «компьютер-на-модуле» (Computer-On-Module – COM), введённое в обиход международным холдингом Kontron (www.kontron.com) более 10 лет назад. Разработка конечного решения по модели COM предполагает

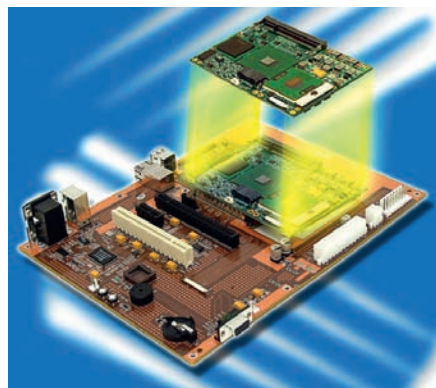


Рис. 1. Адаптация модуля COM к особенностям прикладной задачи осуществляется посредством базовой платы, где реализуются физические интерфейсы и дополнительные компоненты

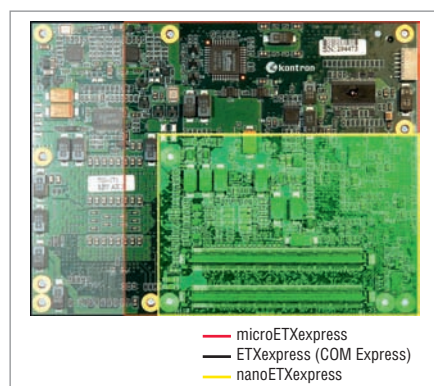


Рис. 2. Визуальное сравнение модулей COM Express, microETXexpress и nanoETXexpress

разделение будущей системы на унифицированную и специализированную части: стандартизованный модуль COM и специализированную базовую плату.

Стандартизованный модуль COM имеет процессор, набор микросхем, память и основные коммуникационные средства, однако при этом у него нет физических портов и выраженной адаптации под прикладную задачу. Такая адаптация осуществляется посредством базовой платы, которая может иметь любые размеры, форму, произвольный набор дополнительных компонентов и физических интерфейсов. Единственным требованием к базовой плате является наличие стандартизованного разъёма для подключения COM-модуля (см. рис. 1).

Разработчик конечной системы приобретает модуль COM, а базовую плату создаёт самостоятельно либо заказывает третьей фирме. Разработка специализированной базовой платы для покупного модуля COM, как ядра системы, является задачей другого уровня сложности, нежели создание специализированного одноплатного компьютера. Поэтому в типичном случае использование модулей COM обеспечивает значительную экономию времени, сил и средств. Одной из наиболее удачных реализаций концепции COM является популярная технология COM Express, курируемая консорциумом PICMG (www.picmg.org) и имеющая статус международного стандарта.

Желая охватить технологией COM Express приложения с ограниченным свободным пространством, специалисты холдинга Kontron разработали собственные дополнения к стандарту COM Express, давшие начало продуктовым линейкам Kontron microETXexpress и Kontron nanoETXexpress. Размеры изделий nanoETXexpress, составляющие 84×55 мм, примерно такие

же, как у кредитной карточки, тогда как изделия microETXexpress размером 95×95 мм близки по своим габаритам к модулям PC/104 (см. рис. 2).

Формфакторы nanoETXexpress и microETXexpress совместимы с существующей спецификацией COM Express соответственно по разъёму COM Express Type 1 и по разъёму COM Express Type 2. В отличие от сверхмалогабаритных изделий nanoETXexpress, поддерживающих только шину PCI Express, модули microETXexpress поддерживают и унаследованную шину PCI (см. таблицу 1).

СЕРИЯ ИЗДЕЛИЙ KONTRON MICROETXEXPRESS

В линейке изделий Kontron microETXexpress сегодня насчитывается четыре модуля: microETXexpress-XL, microETXexpress-DC, microETXexpress-SP и microETXexpress-PC (см. таблицу 2). Однако реальное число конечных изделий, относящихся к семейству Kontron microETXexpress, гораздо больше; достаточно сказать, что продукты microETXexpress-SP и microETXexpress-PC могут оснащаться соответственно двумя и тремя моделями процессоров, а плата microETXexpress-SP допускает гибкое конфигурирование дополнительных компонентов (мостов).

Сегодня в семействе Kontron microETXexpress представлен широкий спектр x86-совместимых процессоров Intel, начиная с низкочастотных версий Intel Atom и заканчивая быстрыми двухъядерными процессорами Intel Core 2 Duo, в том числе процессоры и наборы ИС, созданные специально для работы при температурах $-40...85^{\circ}\text{C}$. В результате линейка Kontron microETXexpress покрывает весь диапазон пользовательских ожиданий по производительности, функциональности и эксплуатационным свойствам.

ИЗДЕЛИЕ MICROETXEXPRESS-XL: ПОДДЕРЖКА ТЕМПЕРАТУР $-40...85^{\circ}\text{C}$ НА УРОВНЕ КОМПОНЕНТНОЙ БАЗЫ

Начать рассмотрение линейки Kontron microETXexpress следует с изделия microETXexpress-XL (см. рис. 3). Данный

модуль интересен, прежде всего, тем, что является уникальным предложением сразу в четырёх нишах рынка: изделий уровня плат на базе процессоров с архитектурой x86, изделий уровня плат на базе процессоров Intel Atom, модулей COM и модулей COM, совместимых со стандартом COM Express. Основное и прин-

ципальное отличие модуля microETX-express-XL от других продуктов состоит в применении компонентной базы, изначально ориентированной на эксплуатацию при температурах от -40°C до $+85^{\circ}\text{C}$.

До недавнего времени производители x86-совместимых плат могли использовать только обычные процессо-

ры и наборы ИС из числа самых малопотребляющих, а затем тщательно испытывать партии готовых изделий на предмет годности к эксплуатации при экстремальных температурах. С появлением процессоров и наборов ИС Intel серии PT у разработчиков появилась возможность совместить методы

Таблица 1. Семейство формфакторов COM Express

Характеристика	Формфактор		
	COM Express Basic	COM Express Compact	COM Express Ultra
Продуктовая линейка холдинга Kontron	ETXexpress	microETXexpress	nanoETXexpress
Размеры модуля, мм	125 × 95	95 × 95	84 × 55
Совместимость со стандартом COM Express	По разъёму COM Express Type 2	По разъёму COM Express Type 2	По разъёму COM Express Type 1

Таблица 2. Основные характеристики изделий, образующих линейку изделий Kontron microETXexpress

Характеристика	Модуль			
	microETXexpress-XL	microETXexpress-DC	microETXexpress-SP	microETXexpress-PC
Процессор (тактовая частота, объём кэш-памяти L2)	Intel Atom Z520PT (1,33 ГГц, 512 Кб)	Intel Atom N270 (1,6 ГГц, 512 Кб)	Intel Atom Z510 (1,1 ГГц, 512 Кб) Intel Atom Z530 (1,6 ГГц, 512 Кб)	Intel Celeron M 722 или 723 (1,2 ГГц, 1 Мб) Intel Core 2 Duo SU9300 (1,2 ГГц, 3 Мб) Intel Core 2 Duo SL9400 (1,86 ГГц, 6 Мб)
Набор ИС	Intel SCH US15WPT (северный и южный мосты в одной микросхеме)	Intel 945GSE + ICH7M	Intel SCH US15W (северный и южный мосты в одной микросхеме)	Intel GS45 SFF + ICH9M
Объём (тип, частота) ОЗУ, Гб	До 2 (DDR2, 400/533 МГц)	До 2 (DDR2, 400/533 МГц)	До 2 (DDR2, 400/533 МГц)	До 4 (DDR3, 667/800/1066 МГц)
Контроллер локальной сети	Версия Intel 82574 для расширенного температурного диапазона	Intel 82547L (10/100/1000 Мбит/с)	Intel 82574L (10/100/1000 Мбит/с)	Intel 82567 (10/100/1000 Мбит/с)
Видеоинтерфейсы	Один интерфейс SDVO, одноканальный 18/24-разрядный интерфейс LVDS, поддержка независимой двухдисплейной визуализации	Один интерфейс SDVO и TV-выход, двухканальный 18-разрядный интерфейс LVDS, поддержка независимой двухдисплейной визуализации	Один интерфейс SDVO, одноканальный 18/24-разрядный интерфейс LVDS, поддержка независимой двухдисплейной визуализации	Один интерфейс PCI Express ×16, два интерфейса SDVO (мультиплексированные с шиной PCI Express ×16), ТВ-выход, двухканальный 18/24-разрядный интерфейс LVDS, порты HDMI и DisplayPort, поддержка независимой двухдисплейной визуализации
Графическое ядро, поддерживаемые графические технологии	Intel GMA 500, DirectX 9.0, OpenGL 2.0, PS 3.0, ускорение декодирования видео в форматах MPEG2/VC-1/H.264	Intel GMA950, DirectX 9.1, OpenGL 1.4+, PS 2.0	Intel GMA 500, DirectX 9.0, OpenGL 2.0, PS 3.0, ускорение декодирования видео в форматах MPEG2/VC-1/H.264	Intel GMA X4500, DirectX 10, OpenGL 2.0, PS 4.0, HDCP 1.2, Blu-ray, видео высокого разрешения, ускорение видео в форматах MPEG2/VC-1/AVC
Поддерживаемые разрешения	Для интерфейса LVDS: до 1366 × 768	Для интерфейса LVDS: до 1600 × 1200 Для ЭЛТ-дисплеев: до 2048 × 1536	Для интерфейса LVDS: до 1366 × 768	Для интерфейса LVDS: до 1600 × 1200 Для ЭЛТ-дисплеев: до 2048 × 1536
Объём видеопамати, Мб	До 256	До 224	До 256	До 1024
Дисковая подсистема	Интерфейс Serial ATA, интерфейс Parallel ATA	2 интерфейса Serial ATA, 2 интерфейса Parallel ATA, опциональный бортовой флэш-накопитель	Интерфейс Serial ATA, интерфейс Parallel ATA	3 интерфейса Serial ATA с поддержкой массивов RAID 0 и 1, интерфейс Parallel ATA (через мост Serial ATA – Parallel ATA)
Интерфейсы PCI Express	2 либо 5 интерфейсов PCI Express ×1 (при наличии концентратора PCI Express)	3 интерфейса PCI Express ×1	2 либо 5 интерфейсов PCI Express ×1 (при наличии концентратора PCI Express)	5 интерфейсов PCI Express ×1 (по заказу интерфейс PCI Express ×4), интерфейс PCI Express ×16
Порты USB	8 портов USB 2.0, в том числе 1 с функцией USB-клиента	8 портов USB 2.0	8 портов USB 2.0, в том числе 1 с функцией USB-клиента	8 портов USB 2.0
Другие характеристики	Соответствие стандартам IEC 60068-2-27 и IEC 60068-2-6 по ударам и вибрации	Сторожевой таймер, защитный модуль TPM 1.2, энергосберегающий режим S5 Eco (ток менее 1 мА), шина Fast I ² C, контроллер HD Audio, соответствие стандартам IEC 60068-2-27 и IEC 60068-2-6 по ударам и вибрации	Сторожевой таймер, разъём SD/MMC, шина Fast I ² C, контроллер HD Audio	Watchdog, TPM 1.2, шина Fast I ² C, контроллер HD Audio
Энергопотребление в режиме ожидания/при полной нагрузке, Вт	5/8	7,9/10,6	Для версии с ЦП Intel Atom Z510 (1,1 ГГц): 7,4/9,1 (4,5/5,2)*	Для версии с ЦП Intel Celeron M 722 (1,2 ГГц): 7,5/14,1
Температурный диапазон, °C	-40...85	0...60	0...60	0...60
Примечания	ЦП, набор ИС, память, сетевой контроллер и дополнительно приобретаемый твердотельный накопитель рассчитаны на работу в расширенном температурном диапазоне	Отличные графические характеристики при низкой цене и малом энергопотреблении	Заказная конфигурация дополнительных компонентов	Самая высокая производительность в семействе microETXexpress

* В скобках приведены значения энергопотребления в конфигурации без моста Serial ATA, моста PCI Express – PCI и концентратора PCI Express.

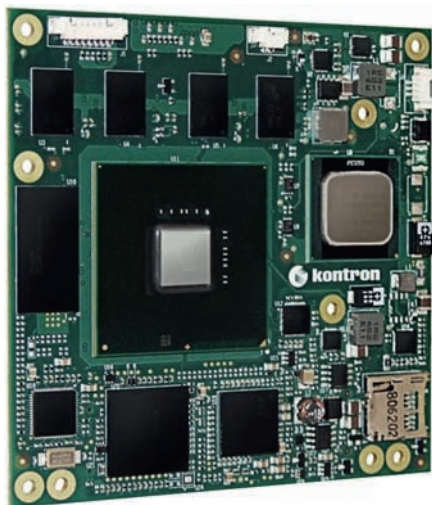


Рис. 3. Модуль microETXexpress-XL: первый совместимый со стандартом COM Express продукт, построенный на компонентах для температурного диапазона –40...85°С

проектирования, обеспечивающие хорошую устойчивость продуктов уров-

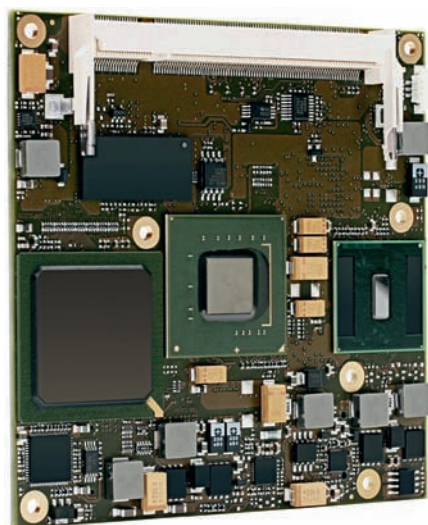


Рис. 4. Модуль microETXexpress-DC, несущий на себе 1,6-ГГц процессор Intel Atom N270 и полнофункциональный набор ИС Intel 945GSE + ICH7M



Рис. 5. Модуль microETXexpress-SP с системным контроллером-концентратором Intel SCH US15W, рассчитанный на процессоры серии Intel Atom Z5xx

ня плат к воздействию тепла и холода, с преимуществами компонентной базы, спроектированной инженерами Intel для температурного диапазона –40...85°С.

В результате на свет начинают появляться такие изделия, как microETXexpress-XL, изготовленные с привлечением передовых технологий и высококачественных компонентов. Гарантией надёжности подобных продуктов при их эксплуатации в заявленном температурном диапазоне служат как тщательно продуманный температурный дизайн самой платы, так и многоэтапные испытания компонентов Intel серии PT, проводимые корпорацией Intel, и испытания готовой платы или модуля, осуществляемые его производителем.

Процессор Intel Atom Z520PT, на базе которого построен модуль microETXexpress-XL, изготавливается по технологическим нормам 45 нм, размещается в корпусе размером 22 × 22 мм и работает на частоте 1,33 ГГц. В совокупности три перечисленных фактора – малые размеры транзисторов, сравнительно крупный корпус и относительно невысокая тактовая частота – позволяют этому процессору работать при температурах от –40 до +85°С. Роль набора ИС играет системный контроллер-концентратор (System Controller Hub – SCH) Intel US15WPT, заключённый в относительно крупный корпус (37,5 × 37,5 мм). Частота системной шины составляет 533 МГц, объём бортовой памяти типа DDR2 достигает 2 Гб.

Коммуникационная функциональность модуля microETXexpress-XL включает интерфейс Parallel ATA, интерфейс Serial ATA, восемь портов USB 2.0, шину PCI, шину PCI Express (два порта ×1), порт Gigabit Ethernet, три порта SDIO/MMC и звуковой контроллер Intel HD Audio. Поддерживается независимая двухдисплейная визуализация через 24-разрядный канал LVDS и интерфейс SDVO. Напряжение питания может варьироваться в пределах от 4,75 до 18 В, энергопотребление в процессе работы не превышает 8 Вт.

В случае microETXexpress-XL ориентация на экстремальные температуры заложена не только в дизайн платы, процессор и набор ИС. Другие компоненты, такие как память, специальная версия сетевого контроллера Intel 82574 и дополнительно приобретаемый твердотельный накопитель, также рассчитаны на работу в расширенном температурном диапазоне. Кроме того, процессор

Intel Atom Z520PT и системный контроллер-концентратор Intel SCH US15WPT включены корпорацией Intel в программу Embedded Roadmap, гарантирующую их доступность на протяжении как минимум семи лет. Всё это, вместе с выполнением требований IEC 60068-2-27 и IEC 60068-2-6 по ударам и вибрации, позволяет рассматривать модуль microETXexpress-XL как защищённый продукт, пригодный для эксплуатации в жёстких условиях и выполненный по самым высоким стандартам качества.

ИЗДЕЛИЕ MICROETXEXPRESS-DC: ПОЛНОФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ НАБОР ИС ПЛЮС БЫСТРЫЙ ПРОЦЕССОР

Одним из самых высокопроизводительных изделий в линейке Kontron microETXexpress является модуль microETXexpress-DC, базирующийся на процессоре Intel Atom N270 с тактовой частотой 1,6 ГГц и наборе микросхем Intel 945GSE + ICH7M (см. рис. 4). По желанию заказчика продукт может быть оснащён флэш-накопителем с интерфейсом ATA. Изделие microETXexpress-DC рассеивает менее 12 Вт мощности и может использоваться в безвентиляторных конфигурациях.

Модуль microETXexpress-DC позиционируется холдингом Kontron как преемник продукта microETXexpress-PM, положившего начало всей линейке изделий Kontron microETXexpress. Модуль microETXexpress-DC позволяет модернизировать существующие проекты на базе microETXexpress-PM и создавать новые системы начальной и средней производительности, сохраняющие программную совместимость с платформой x86 и аппаратную совместимость со стандартом COM Express.

ИЗДЕЛИЕ MICROETXEXPRESS-SP: ГИБКОСТЬ И СОВМЕСТИМОСТЬ С РАЗНООБРАЗНЫМ ОБОРУДОВАНИЕМ

Модуль microETXexpress-SP отличается от microETXexpress-DC и типом примененного процессора, и набором ИС (см. рис. 5). На microETXexpress-SP устанавливаются процессоры серии Intel Atom Z5xx в комбинации с системным контроллером-концентратором Intel US15W, совмещающим северный и южный мосты в одной микросхеме. Продукт microETXexpress-DC обладает изначальной поддержкой 24-разряд-

ного интерфейса LVDS и функциональностью USB-клиента.

Графическая подсистема модуля microETXexpress-SP усилена специальным ядром, разгружающим процессор от операций декодирования видео и ускоряющим воспроизведение содержимого высокого разрешения. Кроме того, благодаря наличию ряда мостов и других дополнительных компонентов, microETXexpress-SP является весьма «дружественным» продуктом, который работает практически в любом аппаратном окружении. Например, мост PCI Express – Serial ATA – позволяет модулю Kontron microETXexpress-SP подключаться и к накопителям Serial ATA, и к обычным ATA-накопителям, притом что контроллер-концентратор Intel US15W поддерживает только технологию Parallel ATA.

Другой мост, сопрягающий шины PCI Express и PCI, предоставляет возможность взаимодействия с унаследованным PCI-оборудованием, которое ещё долго будет востребовано во многих приложениях. Хотя системный контроллер-концентратор ИС Intel SCH US15W имеет лишь два порта PCI Express ×1, у модуля microETXexpress-SP их пять: дополнительные четыре порта даёт концентратор PCIe-8-Ports-Hub. Через разъём COM Express ×2 все пять портов PCI Express ×1 становятся доступны на базовой плате для пользовательских приложений.

Применение дополнительных компонентов, обеспечивающих простоту интеграции с разнородным оборудованием, неизбежно увеличивает энергопотребление. Компонентный состав продукта microETXexpress-SP может варьироваться в зависимости от требований клиента. В результате энергопотребление всей платы microETXexpress-SP может составлять от 4,5 до 11 Вт. Это выгодно отличает продукт microETXexpress-SP холдинга Kontron от изделий других производителей с фиксированной конфигурацией и энергопотреблением.

Гибкость модуля Kontron microETXexpress-SP проявляется также в наличии разъёма SSD/MMC, позволяющего использовать флэш-накопители разных типов, включая загрузочные.

Всё перечисленное выше делает изделие Kontron microETXexpress-SP подходящим для разнообразных экономических и/или мобильных устройств, включая малогабаритные системы с питанием от батарей.



Рис. 6. Модуль microETXexpress-PC, оснащённый набором IC Intel GS45 SFF + ICH9M и поддерживающий высокопроизводительные процессоры Intel Core 2 Duo

ИЗДЕЛИЕ MICROETXEXPRESS-PC: ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ ПК В ФОРМФАКТОРЕ MICROETXEXPRESS

Главной особенностью продукта microETXexpress-PC (см. рис. 6) является поддержка процессоров Intel Core 2 Duo в микрокорпусах SFF (Small Form Factor). Малые размеры указанных процессоров позволили создать уникальный встраиваемый модуль, обладающий высокой производительностью. Вычислительной мощности процессора Intel Core 2 Duo в сочетании с графическим потенциалом набора IC Intel GS45 SFF + ICH9M достаточно для воспроизведения кинофильмов в формате Blu-ray и работы OpenGL-приложений.

Вместо двухъядерного процессора Intel Core 2 Duo модуль microETXexpress-PC может оснащаться недорогими процессорами Intel Celeron M 722 и Intel Celeron M 723. Эти ИС имеют одинаковую производительность, архитектуру и тактовую частоту (1,2 ГГц), но их энергопотребление различается почти вдвое: тепловые пакеты процессоров 722 и 723 составляют 5,5 и 10 Вт соответственно.

Даже в версии с одноядерным процессором Intel Celeron M 722 модуль Kontron microETXexpress-PC превосходит по производительности все прочие изделия семейства Kontron microETXexpress-PC (см. рис. 7). Версия на базе двухъядерного процессора Intel Core 2 Duo обеспечивает ещё более высокую производительность.

ЗРЕЛОСТЬ

Следует отдельно отметить роль холдинга Kontron в становлении и развитии технологии microETXexpress. Усилиями инженеров Kontron сегмент microETXexpress всего за несколько лет превратился в развитый рынок, где есть изделия, характеризующиеся разной производительностью, обладающие различными функциональными возможностями и ориентированные на разные классы задач, включая приложения с жёсткими условиями эксплуатации (см. рис. 7). Тем разработчикам, которые заинтересовались технологией microETXexpress, хол-

динг Kontron готов предложить стартовый комплект, содержащий все необходимые аппаратные и программные средства для быстрого освоения COM-модулей данного типа (см. рис. 8).

Ещё одной заслугой Kontron является обеспечение мощной программной поддержки изделий серии Kontron microETXexpress на уровне BSP-пакетов. Холдинг Kontron обеспечивает подобную поддержку на базе всех основных операционных систем и ОС реального времени, включая различные версии Windows, Windows Embedded и Windows CE, Linux, VxWorks, QNX Neutrino и других ОСРВ. При этом для ОС реального времени QNX Neutrino возможна реализация функции мгновенной загрузки Fastboot, которая может оказаться весьма полезной во многих встраиваемых приложениях.

В своём нынешнем состоянии microETXexpress – это прогрессивная технология, позволяющая использовать такие перспективные интерфейсы, как PCI Express, USB 2.0, Serial ATA, Gigabit Ethernet и LPC. Вместе с тем модули microETXexpress холдинга Kontron остаются совместимыми с унаследованным PCI-оборудованием. Всё вышперечисленное делает формфактор microETXexpress надёжным средством размещения инвестиций и эффективным инструментом модернизации уже существующих и создания новых малогабаритных решений.

Модули microETXexpress подойдут как разработчикам мощных компактных систем, приближающихся по производительности к типичным офисным компьютерам (модуль microETXexpress-PC), так и создателям высокоэффективных защищённых решений с увеличенным жизненным циклом, рассчитанных на воздействие экстремальных температур и значительных ударно-вибрационных нагрузок (модуль microETXexpress-XL).

Изделия microETXexpress просты в освоении. Разработчики, которые уже имели дело со стандартом COM Express, могут воспринимать модули microETXexpress как уменьшенные версии модулей COM Express, тем более что изделия microETXexpress подходят для установки на любые, старые и новые, базовые платы COM Express, оснащённые разъёмами COM Express Type 2 (см. рис. 9). Инженеры, ранее работавшие с модулями PC/104, смогут освоить модули microETXexpress довольно быстро, поскольку по размерам и принципам монтажа изделия этих двух типов очень похожи. ☺

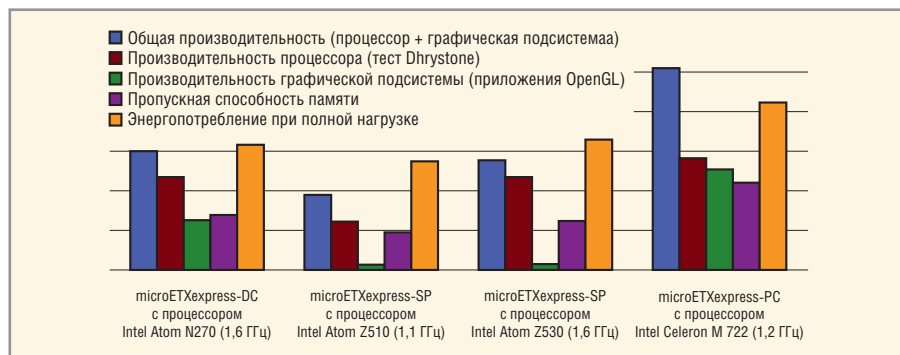


Рис. 7. Параметры производительности изделий microETXexpress-DC, microETXexpress-SP и microETXexpress-PC



Рис. 8. Стартовый комплект для быстрого освоения модулей microETXexpress

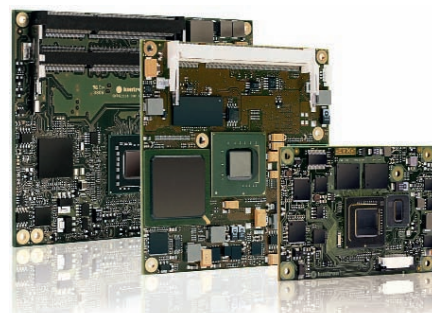


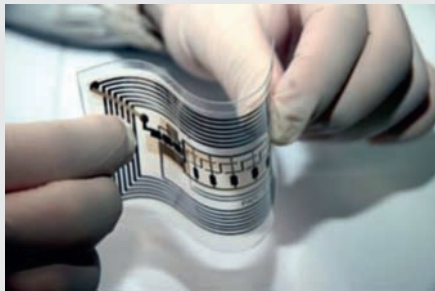
Рис. 9. Модули форматов COM Express Basic, microETXexpress и nanoETXexpress

Новости мира News of the World Новости мира

Печатные RFID-метки заменят штрих-код

Уже сейчас RFID-метки активно используются в некоторых областях жизнедеятельности человека как средство идентификации. Главными препятствиями, сдерживающими дальнейшее распространение RFID-меток, называют дороговизну и относительно большие размеры. Также вызывает нарекания недостаточная защищённость существующей RFID-технологии от хакерского взлома, позволяющего подделывать документы и банковские платёжные карты.

Благодаря совместным усилиям исследователей Университета Райса (Rice University) и группы учёных из корейского национального университета Suncheon National University, возглавляемой профессором Гюджин Чо (Gyou-jin Cho), в разработке новых технологий изготовления RFID-меток наметились значительные позитивные сдвиги.



Учёные предложили новую методику, основанную на использовании специальных чернил, содержащих углеродные нанотрубки. Эти нанотрубки были впервые созданы в лаборатории Университета Райса Джеймсом Туром (James Tour). Из чернил изготавливаются тонкоплёночные транзисторы, являющиеся основным элементом RFID-меток, распечатываемых на бумаге или пластике.

Замена кремния – исходного материала нынешних RFID-меток – на бумагу или пластик позволит значительно снизить их стоимость. Идея профессора Чо заключалась в том, чтобы отказаться от струйных принтеров в пользу рулонной печати, что также положительно повлияло на снижение себестоимости продукции.

Изготавливаемые учёными RFID-чипы являются пассивными. Они не требуют источника энергии и активируются при подаче радиосигнала на обозначенной частоте.

В настоящее время учёными разработан трёхэтапный процесс печатания однобитной RFID-метки, содержащей антенну, электроды и слои диэлектрика на рулоне полимерной плёнки. В перспективе – создание изготавливаемой печатным спосо-



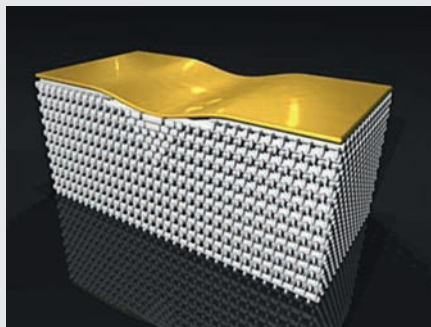
бом 16-битной RFID-метки, способной хранить значительно более крупный объём полезной информации.

dailytech.com

Создан материал, делающий объект невидимым в трёх измерениях

Физики из Технологического института Карлсруэ (Karlsruhe Institute of Technology) под руководством Толга Эргина (Tolga Ergin) создали метаматериал, способный скрыть объект от наблюдения в трёх измерениях. Исследователи продемонстрировали сокрытие от глаз наблюдателя дефекта (вмятины) на золотой пластине, расположенной за полученным метаматериалом. Вмятина размером несколько микрометров на 150-нм пластине из золота полностью незаметна в пределах угла обзора не более 30° от вертикали по всем трём измерениям.

Предыдущие достижения в области создания материалов-невидимок либо были ограничены одной плоскостью наблюдения, либо объект был невидим в очень узком диапазоне света. Метаматериалы в общем случае обладают свойством, демонстрирующим отрицательную проницаемость – диэлектрическую, магнитную или оптическую. Полученный командой Эргина метаматериал представляет собой сложную структуру из полимерных стержней, толщиной несколько сотен нанометров. Полимер (фоторезист) специальным образом обрабатывали лазером для придания необходимого коэффициента преломления и определённой структуры. Эргин говорит, что нет никаких ограничений по размерам скрываемого объекта, однако на создание



экспериментального образца микронного размера (90 × 30 × 10 мкм) у исследователей ушло более трёх часов и невидимость обеспечивается в диапазоне света с длиной волны 1,4 мкм и выше.

Для создания невидимости в оптическом диапазоне (380...780 нм) толщина стержней метаматериала не должна превышать 10 нм, что при существующей технологии лазерной обработки пока недоступно. Если будет найден способ придания необходимой формы стержням такой толщины, то массовый выпуск плащей-невидимок окажется не за горами.

sciencenews

Дисплеи E-Ink станут цветными к концу 2010 г.

Бум электронных «читалок» обострил конкуренцию между технологиями изготовления дисплеев для этих устройств. Традиционные для электронных книг дисплеи на электронных чернилах (E-Ink) могут уступить экранам на жидких кристаллах, несмотря на ряд очевидных достоинств в виде низкого энергопотребления. Всё упирается в качество изображения – электрофоретические дисплеи пока отображают только монохромные изображения. Появление iPod и электронных книг с двумя дисплеями подталкивает производителей дисплеев E-Ink к срочному решению этой проблемы. В интервью сетевому изданию Xconomy.com глава E-Ink и вице-президент материнской Prime View International Т.Х. Пенг (T.H. Peng) сообщил, что её цветные дисплеи появятся к концу 2010 – началу 2011 гг. Он также отметил, что на первых порах качество цветного изображения цветных E-Ink-дисплеев будет заметно ниже LCD-аналогов, как цветные картинки в газетных изданиях уступают таковым в гляцевых журналах.

Другой проблемой для дисплеев на электронных чернилах является слишком большое время реакции, что не позволяет просматривать на них видео. Но и в этом направлении E-Ink смотрит с оптимизмом и, хотя не обещает прорыва в ближайшем будущем, наработки по увеличению скорости обновления изображения у компании есть. Пенг сообщил, что компания получила существенную финансовую поддержку и увеличивает штат разработчиков на 100 человек. Между тем, компания Qualcomm активно продвигает альтернативную E-Ink технологию Mirasol, демонстрирующую возможности вывода как цветного изображения, так и видеоконтента.

arstechnica