

## АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ НАПРАВЛЕНИЯ MICROETXEXPRESS

Д.Ю. Афонин (ЗАО "РТСофт"),  
Л.Г. Акиншин (Журнал "МКА: мир ВКТ")

Показано, что в малогабаритном конструктиве *microETXexpress* (разработка холдинга Kontron), совместимом со стандартом *SOM Express*, доступны модули *SOM* низкой, средней и высокой производительности, а также принципиально новый продукт, обеспечивающий поддержку температурного диапазона  $-40...85$  °C на уровне процессора и чипсета. На текущий момент данный модуль не имеет аналогов ни на рынке *x86*-совместимых процессорных плат, ни в индустрии *SOM*.

Ключевые слова: чипсет, компьютер-на-модуле, форм-фактор, процессор, интерфейс.

### Стандарт *SOM Express* и совместимые с ним форм-факторы

Основополагающая идея стандарта *SOM Express*, как и его расширений – *microETXexpress* и *nanoETXexpress* – восходит к базовому понятию "компьютер-на-модуле" (*Computer-On-Module – COM*), введенному в обиход международным холдингом Kontron ([www.kontron.com](http://www.kontron.com)) более 10 лет назад. Концепция *SOM* предполагает разделение разрабатываемой системы на унифицированную и

специализированную части, роли которых играют соответственно модуль *SOM* и базовая плата. Стандартизованный модуль *SOM* имеет процессор, чипсет, память и основные коммуникационные средства, однако при этом у него нет физических портов, и отсутствует выраженная адаптация под конкретную прикладную специфику. Такая адаптация осуществляется посредством базовой платы, которая может иметь любые размеры, форму, произвольный набор дополнительных компонентов и физических интерфейсов. Единственным жестким требованием к базовой плате является наличие стандартизованного разъема (разъемов) для подключения *SOM*-модуля (рис. 1). Модуль *SOM* разработчик конечной системы покупает, базовую же плату создает самостоятельно либо поручает ее создание сторонним специалистам. Разработка специализированной базовой платы для покупного модуля *SOM*, являющегося по сути готовым ядром будущей системы, есть задача совершенно иного уровня сложности, нежели создание специализированного одноплатного компьютера, и потому в типичном случае использование модулей *SOM* обеспечивает значительную экономию времени, сил и средств. Одной из наиболее удачных реализаций концепции *SOM* является популярная технология *SOM Express*, курируемая консорциумом PICMG ([www.picmg.org](http://www.picmg.org)) и имеющая статус международного стандарта.

Стремясь распространить сферу применимости стандарта на приложения с ограниченным свободным пространством, специалисты холдинга Kontron разработали собственные дополнения к стандарту *SOM*

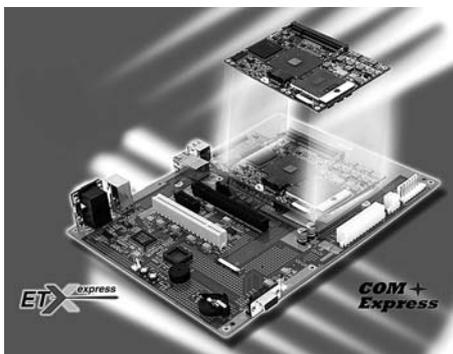


Рис. 1. Компьютер-на-модуле стандарта *SOM Express* и его базовая плата с физическими интерфейсами и дополнительными компонентами

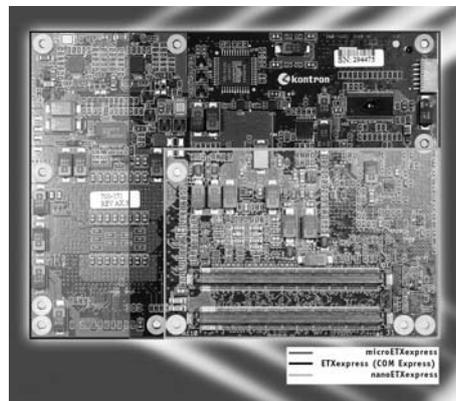


Рис. 2. Габариты модулей *SOM Express*, *microETXexpress* и *nanoETXexpress*

Табл. 1. Форм-факторы, совместимые со стандартом *SOM Express*

| Форм-фактор                                    | <i>SOM Express Basic</i>             | <i>SOM Express Compact</i> | <i>SOM Express Ultra</i>             |
|--|--------------------------------------|----------------------------|--------------------------------------|
| Продуктовая линейка холдинга Kontron           | <i>ETXexpress</i>                    | <i>microETXexpress</i>     | <i>nanoETXexpress</i>                |
| Размеры модуля, мм                             | 125 x 95                             | 95 x 95                    | 84 x 55                              |
| Совместимость со стандартом <i>SOM Express</i> | По разъему <i>SOM Express Type 2</i> |                            | По разъему <i>SOM Express Type 1</i> |

*Express*, давшие начало продуктовым линейкам Kontron *microETXexpress* и Kontron *nanoETXexpress*. Размеры изделий *nanoETXexpress*, составляющие 84 x 55 мм, примерно такие же, как у кредитной карточки, тогда как изделия *microETXexpress*, имеющие 95 мм в длину и столько же в ширину, близки по своим габаритам к модулям *PC/104* (рис. 2). Форм-факторы *nanoETXexpress* и *microETXexpress* совместимы с существующей спецификацией *SOM Express* соответственно по разъему *SOM Express Type 1* и по разъему *SOM Express Type 2*. В отличие от сверхмалогабаритных изделий *nanoETXexpress*, поддерживающих только шину *PCI Express*, модули *microETXexpress* поддерживают также и унаследованную шину *PCI* (табл. 1).

### Продуктовое семейство Kontron *microETXexpress*

Актуальных продуктов в линейке Kontron *microETXexpress* сегодня насчитывается четыре серии.

Это модули microETXexpress-XL, microETXexpress-DC, microETXexpress-SP и microETXexpress-PC. 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 разными моделями ЦП, а плата microETXexpress-SP к тому же допускает гибкое конфигурирование дополнительных компонентов (мостов). Сегодня в продуктовом семействе Kontron microETXexpress представлен широкий спектр x86-совместимых процессоров Intel, начиная с низкочастотных версий Intel Atom и заканчивая быстрыми двухъядерными ЦП серии Intel Core 2 Duo, в том числе процессоры и чипсеты, созданные специально для работы при температурах -40...85°C. В результате линейка Kontron microETXexpress в ее нынешнем состоянии уже покрывает весь диапазон пользовательских ожиданий по производительности, функциональности и эксплуатационным свойствам (табл. 2).

**Изделие microETXexpress-XL:  
COM-модуль на компонентах  
для температурного диапазона -40... 85°C**

Начать рассмотрение линейки Kontron microETXexpress следует с продукта microETXexpress-XL (рис. 3). Данный модуль интересен прежде всего тем, что является уникальным предложением сразу на четырех рынках: 1) изделий уровня плат на базе процессоров с архитектурой x86, 2) изделий уровня плат на базе процессоров Intel Atom, 3) модулей COM и 4) модулей COM, совместимых со стандартом COM Express. Основное и принципиальное отличие модуля microETXexpress-XL от других продуктов на перечисленных рынках состоит в применении компонентной базы, изначально ориентированной на эксплуатацию при температурах -40...85°C.

В мире x86 до недавнего времени компонентов с "нарастающим" расширенным диапазоном рабочих температур не существовало вовсе, в результате чего у производителей x86-совместимых плат оставался лишь один путь: использовать обычные процессоры и чипсеты из числа самых малопотребляющих и тщательно тестировать партии готовых изделий на предмет пригодности к эксплуатации при экстремальных температурах. С появлением процессоров и чипсетов Intel серии PT у разработчиков появилась возможность совместить развитые ими методы проектирования, обеспечивающие хорошую устойчивость продуктов уровня плат к

воздействию тепла и холода с преимуществами компонентной базы, спроектированной инженерами Intel специально для температурного диапазона -40...85°C. В результате на свет начинают появляться такие прогрессивные изделия, как microETXexpress-XL, изготавливающиеся с привлечением самых передовых подходов и самых высококачественных компонентов. Гарантией высочайшей надежности 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 готовой платы или модуля, осуществляемые его производителем.

Процессор Intel Atom Z520PT, на базе которого построен модуль microETXexpress-XL, изготавливается по технологическим нормам 45 нм, заключается в корпус размерами 22 x 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 ЦП работать при температурах -40...85°C. Отметим, что основное направление борьбы корпорации Intel за расширение температурного диапазона для своих процессоров и чипсетов, выражающееся в серии PT – это увеличение площади чипов, обеспечивающее лучший теплообмен с окружающей средой; второй по значимости мерой является реализация поддержки функции Split VTT в режиме C4. Роль бортового чипсета играет системный контроллер-концентратор (System Controller Hub – SCH) Intel US15WPT, также заключающийся в относительно крупный корпус (37,5 x 37,5 мм). Частота системной шины составляет 533 МГц, объем бортовой памяти типа DDR2 достигает 2 Гбайт. Коммуникационная функциональность модуля microETXexpress-XL

включает интерфейс Parallel ATA, интерфейс Serial ATA, 8 портов USB 2.0, шину PCI, шину PCI Express (два порта x1), 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 4,75...18 В, энергопотребление в процессе работы ≤8 Вт.

В случае microETXexpress-XL ориентация на экстремальные температуры заложена не только в дизайн платы, процессор и чипсет. Другие компоненты, такие как память, специальная версия сетевого контроллера Intel 82574 и опциональный твердотельный накопитель также рассчитаны на работу

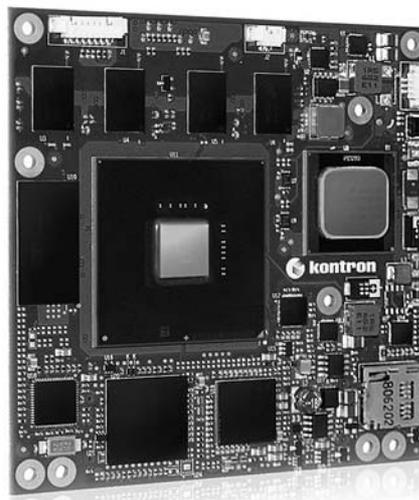


Рис. 3. Первым продуктом на компонентной базе для расширенного температурного диапазона, совместимым со стандартом COM Express, стал модуль microETXexpress-XL

Табл. 2. Основные параметры компьютеров-на-модуле серии microETXexpress

| Модуль   | microETXexpress-XL   | microETXexpress-DC  | microETXexpress-SP  | microETXexpress-PC  |
|--|--|---|---|---|
| Процессор<br>(тактовая частота,<br>объем кеша L2)                  | Intel Atom Z520PT<br>(1,33 ГГц, 512 Кб)  | Intel Atom N270<br>(1,6 ГГц, 512 Кб)  | Intel Atom Z510<br>(1,1 ГГц, 512 Кб),<br>Intel Atom Z530<br>(1,6 ГГц, 512 Кб)   | Intel Celeron M 722 или<br>723 (1,2 ГГц, 1 Мб);<br>Intel Core 2 Duo SU9300<br>(1,2 ГГц, 3 Мб);<br>Intel Core 2 Duo SL9400<br>(1,86 ГГц, 6 Мб)   |
| Чипсет   | Intel SCH US15WPT<br>(северный и южный мосты<br>в одной микросхеме)  | Intel 945GSE + ICH7M  | Intel SCH US15W<br>(северный и южный<br>мосты в одной<br>микросхеме)  | Intel GS45 SFF + ICH9M  |
| Объем (тип, частота)<br>ОЗУ, Гб                                    | ≤2 (DDR2, 400/533 МГц)   |   |   | ≤4 (DDR3,<br>667/800/1066 МГц)  |
| Контроллер<br>локальной сети                                       | Intel 82574<br>для расширенного<br>температурного диапазона  | Intel 82547L<br>(10/100/1000 Мбит/с)  |   | Intel 82567<br>(10/100/1000 Мбит/с)   |
| Видеоинтерфейсы  | 1 x SDVO, одноканальный<br>18/24-разрядный<br>интерфейс LVDS,<br>поддержка независимой<br>двухдисплейной<br>визуализации                                 | 1 x SDVO и TV-выход,<br>двухканальный 18-разрядный<br>интерфейс LVDS,<br>поддержка независимой<br>двухдисплейной<br>визуализации  | 1 x SDVO,<br>одноканальный<br>18/24-разрядный<br>интерфейс LVDS,<br>поддержка незави-<br>симой двухдисплейной<br>визуализации | 1 x PCI Express x16, 2 x SDVO<br>(мультиплексированные<br>с шиной PCI Express x16),<br>ТВ-выход, двухканальный<br>18/24-разрядный интерфейс<br>LVDS, порты HDMI и<br>DisplayPort, поддержка<br>независимой двухдисплейной<br>визуализации |
| Графическое ядро,<br>поддерживаемые<br>графические<br>технологии   | Intel GMA 500, DirectX 9.0,<br>OpenGL 2.0, PS 3.0,<br>ускорение декодирования<br>видео в форматах<br>MPEG2/VC-1/H.264                                    | Intel GMA 950, DirectX 9.1,<br>OpenGL 1.4+, PS 2.0  | Intel GMA 500, DirectX<br>9.0, OpenGL 2.0, PS<br>3.0, ускорение<br>декодирования видео<br>в форматах<br>MPEG2/VC-1/H.264      | Intel GMA X4500, DirectX 10,<br>OpenGL 2.0, PS 4.0,<br>HDCP 1.2, Blu-ray, видео<br>ускорения разрешения,<br>ускорение видео в форматах<br>MPEG2/VC-1/AVC  |
| Поддерживаемые<br>разрешения, точек                                | LVDS: ≤1366x768  | LVDS: ≤1600x1200;<br>ЭЛТ-дисплей: ≤2048x1536  | LVDS: ≤1366x768   | LVDS: ≤1600x1200<br>ЭЛТ-дисплей: ≤2048x1536   |
| Объем видеопамати, Мб  | ≤256   | ≤224  | ≤256  | ≤1024   |
| Дисковая подсистема  | 1 x Serial ATA,<br>1 x Parallel ATA  | 2 x Serial ATA,<br>2 x Parallel ATA,<br>опциональный бортовой<br>флеш-накопитель  | 1 x Serial ATA,<br>1 x Parallel ATA   | 3 x Serial ATA с поддержкой<br>массивов RAID 0 и 1,<br>1 x Parallel ATA (через мост<br>Serial ATA – Parallel ATA)   |
| Интерфейсы PCI<br>Express  | 2/5 x PCI Express x1<br>(при наличии<br>концентратора PCI Express)   | 3 x PCI Express x1  | 2/5 x PCI Express x1<br>(при наличии<br>концентратора<br>PCI Express)   | 5 x PCI Express x1<br>(опционально 1 интерфейс<br>PCI Express x4),<br>1 x PCI Express x16   |
| Порты USB  | 8 x USB 2.0, в т.ч. 1<br>с функцией USB-клиента  | 8 x USB 2.0   | 8 x USB 2.0, в т.ч. 1 с<br>функцией USB-клиента   | 8 x USB 2.0   |
| Другие характеристики  | Соответствие стандартам<br>IEC 60068-2-27 и<br>IEC 60068-2-6<br>по ударам и вибрации   | Сторожевой таймер,<br>защитный модуль TPM 1.2,<br>энергосберегающий режим<br>S5 Eco (ток менее 1 мА),<br>шина Fast I <sup>2</sup> C, контроллер<br>HD Audio, соответствие<br>стандартам IEC 60068-2-27 и<br>IEC 60068-2-6<br>по ударам и вибрации | Сторожевой таймер,<br>разъем SD/MMC,<br>шина Fast I <sup>2</sup> C,<br>контроллер HD Audio                                    | Watchdog, TPM 1.2,<br>шина Fast I <sup>2</sup> C,<br>контроллер HD Audio  |
| Энергопотребление<br>в режиме ожидания/<br>при полной нагрузке, Вт | 5/8  | 7,9/10,6  | Для версии с ЦП Intel<br>Atom Z510 (1,1 ГГц):<br>7,4/9,1 (4,5/5,2)*   | Для версии с ЦП Intel Celeron<br>M 722 (1,2 ГГц): 7,5/14,1  |
| Температурный<br>диапазон, °С                                      | -40...85   | 0...60  | 0...60  | 0...60  |
| Примечания   | ЦП, чипсет, память, сетевой<br>контроллер и опциональный<br>твердотельный накопитель<br>рассчитаны на работу<br>в расширенном<br>температурном диапазоне | Отличные графические<br>характеристики<br>при низкой цене и малом<br>энергопотреблении  | Регулируемая<br>конфигурация<br>дополнительных<br>компонентов   | Самая высокая<br>производительность<br>в семействе microETXexpress  |

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

в расширенном температурном диапазоне. Кроме того, процессор Intel Atom Z520PT и интегрированный чипсет Intel SCH US15WPT включены корпорацией Intel в программу Embedded Roadmap, гарантирующую их бесперебойную доступность на протяжении как минимум 7 лет. Все это вкупе с выполнением требований IEC 60068-2-27 и IEC 60068-2-6 по ударам и вибрации позволяет рассматривать модуль microETXexpress-XL как профессиональный защищенный продукт, пригодный для эксплуатации в самых жестких условиях и выполненный по самым высоким стандартам качества.

**Изделие microETXexpress-DC: малогабаритный модуль с полнофункциональным чипсетом и экономичным процессором**

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 чипсете Intel 945GSE + ICH7M (рис. 4). По желанию заказчика продукт может быть оснащен бортовым флеш-накопителем с интерфейсом ATA. Изделие microETXexpress-DC рассеивает <12 Вт мощности и может с успехом использоваться в безвентиляторных конфигурациях.

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

**Изделие microETXexpress-SP: опциональные бортовые компоненты и простота интеграции**

Изделие microETXexpress-SP отличается от microETXexpress-DC и типом примененного процессора, и типом чипсета (рис. 5). На модуль microETXexpress-SP устанавливаются ЦП серии Intel Atom Z5xx в комбинации с системным контролле-

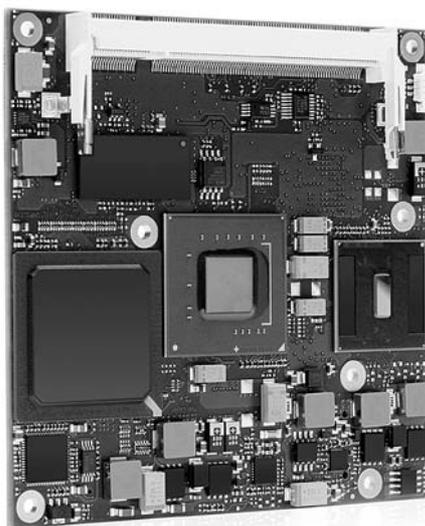


Рис. 4. Модуль microETXexpress-DC на базе 1,6-гигагерцового ЦП Intel Atom N270 и полнофункционального чипсета Intel 945GSE + ICH7M



Рис. 5. Внешний вид модуля microETXexpress-SP на базе процессора серии Intel Atom Z5xx и интегрированного чипсета Intel SCH US15W

ром-концентратором (System Controller Hub – SCH) Intel US15W – интегрированным чипсетом нового типа, совмещающим северный и южный мосты в одной микросхеме. Продукт microETXexpress-DC обладает и целым рядом других интересных характеристик, в том числе нативной поддержкой 24-разрядного интерфейса LVDS и функциональностью USB-клиента. Графическая подсистема модуля microETXexpress-SP усилена специальным ядром, разгружающим ЦП от операций декодирования видео и ускоряющим воспроизведение контента высокого разрешения. Кроме того, благодаря наличию ряда мостов и других дополнительных компонентов microETXexpress-SP является весьма дружелюбным продуктом, который надежно работает практически в любом аппаратном окружении. Например, мост PCI Express – Serial ATA позволяет модулю Kontron microETXexpress-SP подключаться как к накопителям Serial ATA, так и к обычным ATA-накопителям, притом что системный контроллер-концентратор Intel US15W поддерживает только технологию Parallel ATA. Другой мост, сопрягающий шины PCI Express и PCI, дает модулю способность взаимодействовать с унаследованным PCI-оборудованием, которое еще долго будет востребовано в очень

многих встраиваемых приложениях. Наконец, хотя чипсет Intel SCH US15W имеет лишь два порта PCI Express x1, у модуля microETXexpress-SP их пять: дополнительные четыре порта дает концентратор PCIe-8-Ports-Hub. Через разъем COM Express x2 все пять портов PCI Express x1 становятся доступны на базовой плате для пользовательских приложений.

Оборотной стороной применения дополнительных компонентов, обеспечивающих простоту интеграции с разнородным оборудованием, является повышение энергопотребления. Компонентный состав продукта microETXexpress-SP может варьироваться в зависимости от конкретных прикладных требований. Иными словами, клиенты вольны выбирать, какие именно мосты и другие дополнительные компоненты будут присутствовать на заказываемых модулях, а какие – нет. В результате в зависимости от конфигурации энергопотребление всей платы microETXexpress-SP может составлять

4,5...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 разъема SSD/ММС, позволяющего использовать флеш-накопители разных типов, включая загрузочные.

Все перечисленное делает изделие Kontron microETXexpress-SP подходящим для самых разнообразных небольших, экономичных и/или мобильных устройств, включая малогабаритные системы с питанием от батарей.

#### Изделие microETXexpress-PC: производительность настольного компьютера на встраиваемом модуле COM

Главной особенностью продукта microETXexpress-PC (рис. 6) является поддержка процессоров Intel Core 2 Duo в микрокорпусах SFF (Small Form Factor). Малые размеры указанных ЦП позволили создать уникальный малогабаритный встраиваемый модуль, обладающий беспрецедентно высокой производительностью и ориентированный на приложения класса High End. Вычислительной мощи процессора Intel Core 2 Duo в купе с графическим потенциалом современного чипсета Intel GS45 SFF + ICH9M достаточно для беспрепятственного воспроизведения фильмов в формате Blu-ray и работы самых передовых OpenGL-приложений.

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



Рис. 6. Внешний вид компьютера-модуля microETXexpress-PC, несущего чипсет Intel GS45 SFF + ICH9M и поддерживающего высокопроизводительные процессоры Intel Core 2 Duo

Даже будучи оснащенным одноплатным процессором Intel Celeron M 722 модуль Kontron microETXexpress-PC превосходит по производительности все прочие изделия из семейства Kontron microETXexpress-PC (рис. 7). Версия на базе двухядерного процессора Intel Core 2 Duo обеспечивает еще более высокую производительность.

#### Выводы

Форм-фактор microETXexpress является надежным средством размещения инвестиций и эффективным инструментом модернизации уже существующих и создания совершенно новых малогабаритных решений. Модули microETXexpress подойдут как разработчикам мощных компактных систем, приближающихся по производительности к типичным офисным компьютерам (microETXexpress-PC), так и создателям высокоэффективных защищенных решений с увеличенным жизненным циклом, рассчитанным на те задачи, где оборудование подвергается воздействию экстремальных температур и значительным ударно-вибрационным нагрузкам (microETXexpress-XL).

Для опытного инженера перейти на технологию microETXexpress не составит большого труда. Те 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, оснащенные разъемами COM Express Type 2 (рис. 7). Инженеры, ранее работавшие с модулями PC/104, также смогут привыкнуть к модулям microETXexpress довольно быстро, поскольку по размерам и принципам монтажа изделия этих двух типов очень похожи.

Для опытного инженера перейти на технологию microETXexpress не составит большого труда. Те 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, оснащенные разъемами COM Express Type 2 (рис. 7). Инженеры, ранее работавшие с модулями PC/104, также смогут привыкнуть к модулям microETXexpress довольно быстро, поскольку по размерам и принципам монтажа изделия этих двух типов очень похожи.

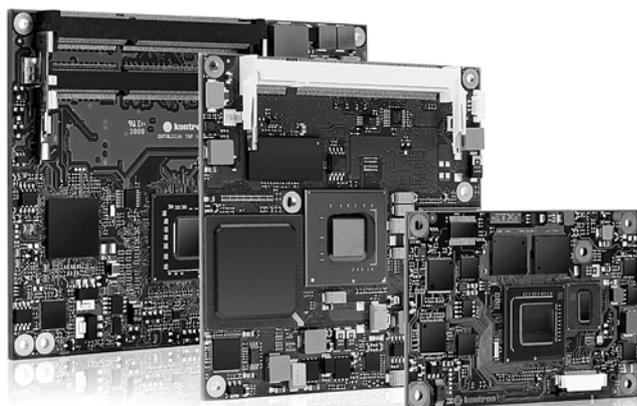


Рис. 7. Форм-факторы, совместимые со стандартом COM Express: COM Express Basic, microETXexpress и nanoETXexpress



Рис. 8. Стартовый комплект для быстрого начала работы с модулями microETXexpress

Тем разработчикам, которые заинтересовались технологией microETXexpress, холдинг Kontron готов предложить стартовый комплект, содержащий все необходимые аппаратные и программные средства для быстрого начала работы с COM-модулями данного типа (рис. 8). Еще одним важным преимуществом модулей microETXexpress холдинга Kontron является мощная программная поддержка изделий этой серии на уровне BSP-пакетов. Холдинг Kontron обеспечивает подобную поддержку на базе всех основных ОС, включая различные версии Windows, Windows Embedded и Windows CE, Linux, VxWorks, QNX Neutrino и других ОС РВ. QNX Neutrino следует отметить особо, поскольку для нее возможна реализация функций мгновенной загрузки Fastboot, ко-

*Афонин Дмитрий Юрьевич – директор направления встраиваемых модулей и плат ЗАО "РТСофт";  
Акиншин Леонид Геннадьевич – канд. физ.-мат. наук, обозреватель журнала "МКА: мир ВКТ".*

*Контактные телефоны: (495) 742-68-28, 967-15-05.*

*Http://www.rtssoft.ru E-mail: pr@rtssoft.ru*

### ЭнергоГород® – будущее Саранска

Специалистами НПФ "КРУГ" завершены работы по проектированию автоматизированной системы коммерческого учета потребления энергоресурсов (АСКУПЭ) городского округа Саранска на основе интегрированной автоматизированной системы ЭнергоГород®. Работы ведутся в рамках Программы по внедрению "Единой автоматизированной системы диспетчеризации и коммерческого учета коммунальных ресурсов в многоквартирных домах, находящихся на территории городского округа Саранска".

Организация-подрядчик НПФ "КРУГ" была определена на конкурсной основе в середине 2009 г., после чего были начаты работы по проектированию системы.

Автоматизации подлежат в соответствии с техническим заданием установленные и вновь создаваемые узлы учета потребления энергоресурсов в жилищном и муниципальном фонде г.о. Саранска. АСКУПЭ будет охватывать как приборы подомового учета (приборы учета электроэнергии, тепловой энергии, горячей и холодной воды) – 9 381 ед., так и приборы поквартирного учета (счетчики электроэнергии, горячей и холодной воды, газа) – 430 467 ед. В проект включены 2505 многоквартирных домов, обслуживаемых 37 управляющими компаниями.

В составе проектной документации – типовые проектные решения для домов с различным набором общедомовых и индивидуальных приборов учета, на основе которых разработана проектно-сметная документация для каждого дома. Общий объем проектной документации составил 43354 листа.

Основной функцией системы является автоматизация процессов учета фактического потребления энергоресурсов на объектах жилищного и муниципального фондов г.о. Саранска с использованием общедомовых и индивидуальных приборов учета.

Отличительной особенностью будущей системы от аналогичных является применение на нижнем уровне системы вместо обычных GSM-модемов интеллектуальных контроллеров сбора данных. Это позволит наряду с функциями сбора учетных данных выполнять функции оперативного диспетчерского контроля над потреблением энергоресурсов, в том числе своевременно выявлять ава-

риные ситуации "перетопа", возможные хищения энергоресурсов и др. Кроме того, такое решение существенно уменьшает GPRS-трафик и, следовательно, снижает затраты на эксплуатацию системы.

Пользователи системы: Саранский расчетный центр, управляющие компании, администрация г.о. Саранска, администрации районов, ресурсоснабжающие организации.

Внедрение системы позволит обеспечить:

- оплату энергоресурсов по фактическим данным о потреблении на основе автоматизированного коммерческого учета по отдельным потребителям (подомовой, поквартирный учет) с минимизацией влияния "человеческого фактора";
- контроль использования энергоресурсов города, мониторинга аварийных ситуаций на основе оперативных данных автоматизированного учета, планирования потребления и распределения энергоресурсов в масштабах города, оперативное оповещение аварийных служб;
- сокращение материальных энергопотерь;
- сокращение сроков и объемов задолженностей по оплате, повышение сборов по оплате;
- минимизацию затрат на содержание абонентских служб;
- снижение расходов жителей по оплате;
- сокращение времени устранения аварийных ситуаций;
- создание единого информационного пространства в масштабах энергосистемы города, объединяющего информацию о фактическом тепло-, водо-, газо- и электропотреблении;
- интеграцию с существующей биллинговой системой Саранского расчетного центра;
- обеспечение доступа к требуемой информации всем заинтересованным субъектам энергосистемы с соблюдением необходимого уровня информационной безопасности.

Проведение дальнейших работ предполагает поэтапное внедрение АСКУПЭ г.о. Саранска. Внедрение первой очереди системы планируется осуществить в 2010 г.

*Http://www.krug2000.ru*