

# EMBEDDED WORLD-2014 – ВСТРАИВАЕМЫЕ СИСТЕМЫ В ПОЛНОМ ОБЪЕМЕ



**Н.Елисеев**

С 25 по 27 февраля в Нюрнберге прошла 14-я Международная выставка Embedded World – одно из основных событий в мире встраиваемых систем. Выставку посетили более 26 тысяч специалистов, свою продукцию представляли около 800 компаний из разных стран.

Встраиваемые системы – понятие достаточно растяжимое. Оно включает и элементную базу, и аппаратные модули, и программное обеспечение, и средства разработки, и многое другое. На выставке Embedded World можно встретить тех же экспонентов, что и на многих выставках электронной тематики. Но специфика именно этого форума – здесь не столько демонстрируются новинки элементной базы, сколько показываются новые решения на их основе, новые области применения на системном уровне. Не пытаюсь

объять необъятное, мы расскажем лишь о некоторых из них, представленных ведущими мировыми производителями.

На выставке демонстрировались различные виды устройств: микроконтроллеры, ПЛИС, дисплеи, источники питания, одноплатные компьютеры и др. Поскольку ядро каждой встраиваемой системы – микроконтроллер или ПЛИС, начнем с компаний, разрабатывающих эти устройства, – Infineon, Freescale, STMicroelectronics, NXP, Atmel, Renesas, Xilinx, Altera, Microsemi, Imagination Technologies.

## МИКРОКОНТРОЛЛЕРЫ И РЕШЕНИЯ НА ИХ ОСНОВЕ

### Infineon Technologies

Компания Infineon продемонстрировала линейку микроконтроллеров XMC. О них рассказал **Маурицио Скерлджи (Maurizio Skerlj)**, старший директор направления промышленных микроконтроллеров и микроконтроллеров общего назначения.

"Контроллеры XMC ориентированы на применение в пяти основных областях: промышленная автоматизация, автоматизация зданий, транспорт, энергоснабжение (включая возобновляемые источники энергии и источники бесперебойного питания), бытовая и профессиональная электротехника.

Каждое из этих направлений предъявляет специфические требования к микроконтроллерам. Например, в промышленной автоматизации ключевую роль играют высокая производительность, надежность, возможность дистанционного управления. Для задач автоматизации зданий помимо этих характеристик важны энергоэффективность и наличие различных форм-факторов, а на транспорте и в электроэнергетике – способность работать в неблагоприятных условиях. Различаются и необходимые для разных приложений функции. Так, микроконтроллеры для промышленной автоматизации должны обеспечивать управление электродвигателями и иметь различные интерфейсы. В задачах автоматизации зданий также нужна возможность управления электродвигателями (например,

для открывания гаражных ворот), а также способность обрабатывать данные различных датчиков (температуры, обнаружения и др.) и управлять светодиодным освещением. В бытовой электротехнике наряду с управлением электродвигателями важен удобный интерфейс человек-машина.

Все эти требования были учтены при разработке микроконтроллеров XMC. Сегодня линейка XMC состоит из двух семейств: XMC4000 и XMC1000. Семейство XMC1000 было запущено в производство непосредственно накануне Embedded World-2014 и впервые представлено на этой выставке. Это 32-разрядные микроконтроллеры на основе ядра ARM Cortex-M0. При этом их цена, как подчеркивает компания Infineon, находится на уровне восьмиразрядных контроллеров. Это облегчает переход к более производительным устройствам в тех приложениях, где традиционно применялись восьмиразрядные процессоры.

Устройства XMC1000 ориентированы на использование для управления



Маурицио Скерлджи





электродвигателями и светодиодным освещением, обработку информации от датчиков и др. Именно для этих приложений они оптимизированы и обладают всеми необходимыми функциями. В семейство ХМС1000 входят три серии: ХМС1100, ХМС1200 и ХМС1300, различающиеся в основном объемом памяти и набором периферийных устройств. Серия ХМС1100 – это базовые микроконтроллеры общего назначения, серия ХМС1200 предназначена для управления светодиодным освещением, а ХМС1300 – для управления электродвигателями. Флеш-память различных моделей варьируется от 8 до 200 Кбайт. Микроконтроллеры ХМС1000 оснащены

различными таймерами, 12-разрядным АЦП и набором интерфейсов (UART, SPI, I<sup>2</sup>C, I<sup>2</sup>S). Все устройства серии ХМС1200 имеют блоки, обеспечивающие управление емкостными сенсорами и светодиодными дисплеями, а также специальный модуль, реализующий управление интенсивностью свечения и цветом светодиодов (Brightness and Colour Control Unit – BCCU). Микроконтроллеры серии ХМС1300 содержат математический сопроцессор, предназначенный для управления электродвигателями.

Микроконтроллеры семейства ХМС1000 будут выпускаться в 16-, 28- и 38-выводных корпусах TSSOP и в 24- и 40-выводных корпусах VQFN".



Джефф Лиз

### Freescale Semiconductor

Основным продуктом, который представляла на выставке компания Freescale, были 32-разрядные микроконтроллеры серии Kinetis KL03. Об их особенностях рассказал Джефф Лиз (Geoff Lees), старший вице-президент и генеральный менеджер направления микроконтроллеров. "Главная отличительная особенность серии Kinetis KL03 – рекордно

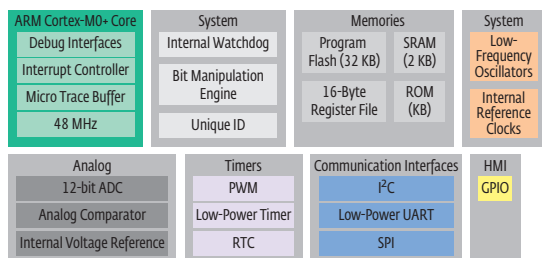
малые размеры – всего 1,6×2,0 мм. Это на 15% меньше, чем у предыдущей модели Kinetis KL02 и на 35% меньше, чем у 32-разрядных ARM-микроконтроллеров других производителей. При этом они обладают достаточно серьезными характеристиками. Kinetis KL03 построены на основе ядра ARM Cortex-M0+, работающего на частоте 48 МГц.

Микроконтроллеры оснащены флеш-памятью (от 8 до 32 Кбайт в зависимости от модели), ОЗУ 2 Кбайт, 12-разрядным АЦП, различными таймерами и набором интерфейсов: LPUART, SPI, I<sup>2</sup>C, GPIO с 22 выводами. Они могут работать от напряжения питания 1,71–3,6 В при температурах от –40 до 85°C.

Еще одна важная отличительная особенность микроконтроллеров Kinetis KL03 – очень низкое энергопотребление. Обеспечивается оно несколькими путями. С одной стороны, процессор Cortex-M0+ последнего поколения, используемый в этих микроконтроллерах, имеет показатель производительность/мА в четыре раза больший, чем у близких по характеристикам устройств с 8/16-разрядной архитектурой. В Kinetis KL03 реализованы также несколько режимов работы с пониженным энергопотреблением, которые могут использоваться в тех или иных приложениях. Ток, потребляемый устройствами в этих режимах, может достигать 1 мкА. Кроме того, интерфейсы LPUART, SPI, I<sup>2</sup>C в некоторых режимах могут работать автономно, не задействуя процессорное ядро.

Микроконтроллеры Kinetis KL03 будут доступны в корпусах 16 QFN, 24 QFN и 20 WLCSP. Начало их производства запланировано на июнь 2014 года. Серия Kinetis KL03 ориентирована на применение в первую очередь в тех областях, где требуются

Блок-схема микроконтроллеров Kinetis KL03 компании Freescale



очень малые размеры в сочетании с низким энергопотреблением. Это различные портативные бытовые устройства с автономным питанием, миниатюрные носимые

гаджеты, медицинские датчики, размещаемые внутри тела пациента, и многое другое".

### Atmel

Компания представила на выставке несколько новых решений. О них рассказал Питер Ётер (Peter Jeutter) – старший директор по продажам в регионе Европа, Ближний Восток и Африка. "Одна из наших новинок – оценочная плата SAMA5D3 Xplained для микропроцессоров SAMA5D3, построенных на основе ядра ARM Cortex-A5. Помимо процессора SAMA5D3 на плате установлено 256 Мбайт памяти DDR2, 256 Мбайт флеш-памяти, разъем для подключения ЖК-дисплея, разъемы интерфейсов Ethernet и USB, слоты для карт SD и MicroSD. Кроме того, предусмотрены разъемы для подключения плат расширения, совместимых с платформой Arduino. В комплекте с платой поставляется дистрибутив ОС Linux.

Другая группа новых продуктов – микроконтроллеры серий SAM D21, SAM D10 и SAM D11 на базе ядра ARM Cortex-M0+. Эти микроконтроллеры содержат флеш-память (от 8 до 256 Кбайт), до восьми 16-разрядных таймеров/счетчиков, 12-разрядный АЦП, 10-разрядный ЦАП, коммуникационные модули SERCOM (конфигурируемые как UART, I<sup>2</sup>C, SPI). Устройства серии SAM D оснащены также контроллером сенсорного ввода (touch controller) – он имеет до 256 каналов и обеспечивает поддержку работы с кнопками, ползунками, колесами прокрутки и датчиками приближения.

Отличительная особенность серий SAM D – низкое энергопотребление. В рабочем режиме оно составляет до 70 мкА/МГц, а в энергосберегающем режиме с сохранением содержимого ОЗУ – 3,5 мкА. Устройства SAM D совместимы программно и физически (по выводам), что облегчает разработчикам обновление систем на их основе.

Еще один продукт, представленный компанией Atmel, – модули SmartConnect Wi-Fi. В них объединены блок Wi-Fi и микроконтроллер на основе процессорного ядра ARM Cortex M0+. Устройства поддерживают стандарты IEEE 802.11 a/b/g. Благодаря низкому энергопотреблению модули хорошо подойдут для устройств с батарейным питанием в промышленных, медицинских, бытовых и других приложениях".

На выставке компания Atmel объявила о появлении шести новых микроконтроллеров из популярного семейства AVR Mega с флеш-памятью от 4 до 16 Кбайт. Их выпуск начнется во втором квартале 2014 года.



Питер Ётер





Гидо Шрайнер



Стив Норман

### Renesas Electronics

О продуктах, представленных компанией на выставке, рассказали **Стив Норман (Steve Norman)** – менеджер программ продвижения и **Гидо Шрайнер (Guido Schreiner)** – менеджер по продажам. Основное внимание компания Renesas уделила системам на основе ее микроконтроллеров для различных приложений. Были представлены платы с контроллерами и программное обеспечение для них, ориентированные на эффективное решение тех или иных актуальных практических задач.

Один из примеров – решение для управления электродвигателями, основанное на микроконтроллерах семейства RX – RX220 и RX62T. В комплект его поставки входит макетная плата с микроконтроллером и программы, обеспечивающие ее функционирование. Данное решение позволяет работать с различными типами

электродвигателей переменного тока. Пользоваться им очень удобно благодаря наличию функций автоматической настройки электродвигателей, включая инструменты калибровки.

Были также представлены решения на основе новых микроконтроллеров серии RZ/A1, выпущенных в конце 2013 года. Основные приложения на основе этих микроконтроллеров связаны с реализацией интерфейса человек-машина. RZ/A1 обладает необходимыми для этого возможностями: мощным ядром ARM Cortex-A9, работающим на частоте 400 МГц; ОЗУ до 10 Мбайт (значительно больше, чем у любых конкурирующих устройств); контроллером для управления ЖК-дисплеями высокого разрешения, графической подсистемой и др. Наличие большого объема ОЗУ и встроенных графических блоков позволяет отказаться от дорогостоящих внешних модулей памяти и контроллеров. Это значительно сокращает стоимость, размеры и энергопотребление конечных устройств. Причем ОЗУ 10 Мбайт достаточно для поддержки дисплеев с разрешением WXGA (от 1366×768 пикселей), а не WVGA (800×480 пикселей), как в предыдущих моделях контроллеров Renesas. Процессорное ядро с частотой 400 МГц (в 1,5 раза выше, чем у предшествующих контроллеров) обеспечивает быструю работу с ОЗУ большого объема.

На выставке впервые была представлена недорогая макетная плата с микроконтроллером RZ/A1 и ОС Linux, позволяющая создавать интерфейсы человек-машина в различных приложениях.

### NXP Semiconductors

О продуктах компании рассказал **Марио Клейн (Mario Klein)**, директор по маркетингу микроконтроллеров в регионе Европа, Ближний Восток и Африка. "Непосредственно на выставке мы анонсировали серию микроконтроллеров LPC1500. Они предназначены специально для задач управления электродвигателями. Контроллеры построены на основе ядра ARM-Cortex-M3,

работающего на частоте до 72 МГц. При разработке микроконтроллеров особое внимание было уделено аналоговому блоку. Для эффективной работы с электродвигателями в микроконтроллерах применены новые быстродействующие АЦП. Их производительность достигает 2 млн. выборок/с, каждый АЦП содержит двенадцать 12-рядных каналов. В состав микроконтроллеров LPC1500 входят два таких АЦП,







Марิโอ Клейн

которые могут работать независимо.

Микроконтроллеры оснащены также ЦАП с быстродействием 500 тыс. выборок/с, четырьмя компараторами, четырьмя конфигурируемыми таймерами, позволяющими реализовать функции ШИМ, флеш-памятью (до 256 Кбайт), ОЗУ (до 32 Кбайт), датчиком температуры и набором интерфейсов, в том числе CAN, USB, SPI, JTAG, I<sup>2</sup>C, UART.

В LPC1500 обеспечено низкое энергопотребление. Для этого в них интегрирован специальный модуль для управления питанием (Power Management Unit, PMU) и реализовано четыре энергосберегающих режима работы.

Устройства данной серии работают от напряжения 2,4-3,6 В. Диапазон рабочих температур очень широк - от -40 до 105°C. Микроконтроллеры выпускаются в 48-, 64- и 100-выводных корпусах типа LQFP. С помощью LPC1500 можно одновременно управлять двумя двигателями. Контроллеры будут востребованы для управления генераторами, насосами, вентиляторами, компрессорами, лифтами, эскалаторами и многими другими устройствами промышленного и бытового назначения".

NXP представила на выставке также готовые решения на базе микроконтроллеров LPC1500 для управления электродвигателями различных типов. Решения включают макетную плату с контроллером, электродвигатель и программное обеспечение - его можно бесплатно загрузить с сайта NXP. Эти комплекты разработки значительно упрощают работу с электродвигателями, сокращают время создания систем управления и вывода на рынок готовых продуктов.



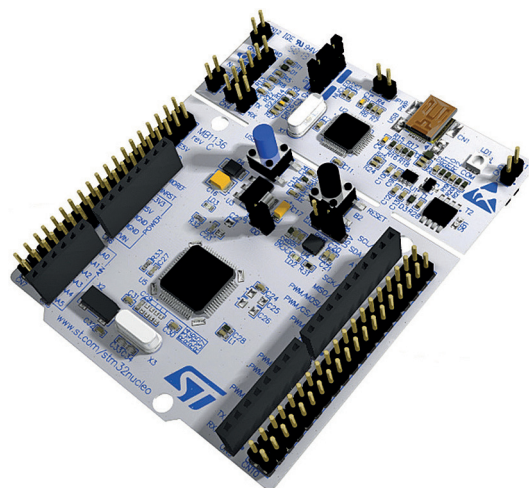
Альфред Эйблмайр

### STMicroelectronics

Новинки компании STMicroelectronics нам показал **Альфред Эйблмайр (Alfred Eiblmaier)** - ответственный за связи с прессой в Центральной Европе. "Наш главный новый продукт - серия микроконтроллеров STM32 L0. Инженерам компании удалось реализовать в этих устройствах крайне низкое потребление энергии. Для этого было оптимизировано энергопотребление всех компонентов - от процессора до периферийных устройств. Так, у 12-разрядного АЦП оно составляет 200 мкА при 1 млн. выборок/с и 48 мкА при 100 тыс. выборок/с - это лучшие в мире показатели. В STM32 L0 есть пять энергосберегающих режимов работы. Энергопотребление варьируется от 139 мкА/МГц в активном режиме (на частоте 32 МГц) до 400 нА в режиме

STOP (в нем сохраняется содержимое ОЗУ, а время выхода из режима составляет всего 3,5 мкс). Из других характеристик микроконтроллеров STM32 L0: ядро ARM Cortex-M0+, до 64 Кбайт флеш-памяти, до 8 Кбайт ОЗУ, интерфейсы SPI, I<sup>2</sup>C, LPUART.

Благодаря своим характеристикам, микроконтроллеры STM32 L0 - наилучшее решение для таких устройств, как мыши,



Макетная плата Nucleo компании STMicroelectronics

клавиатуры, счетчики газа и воды, датчики для медицины и фитнеса, компоненты систем автоматизации зданий и сигнализации и многих других.

Еще один новый продукт – недорогие (менее 10 долл.) макетные платы Nucleo для микроконтроллеров семейства STM32. Их особенность – коннекторы на плате совместимы с платформой Arduino (электронный конструктор, открытая среда разработки). Благодаря этим разъемам,

к Nucleo можно подключать платы расширения, что легко и быстро позволяет создавать решения на основе STM32 для самых разных приложений".

А.Эйблмайр также отметил, что для семейства микроконтроллеров STM компания ST предлагает специальное программное обеспечение Cube, которое позволяет легкого перекомпилировать программы для различных приложений при замене одного микроконтроллера на другой.

## ПЛИС, СИСТЕМЫ НА КРИСТАЛЛЕ, ПРОЦЕССОРНЫЕ IP-ЯДРА

### Altera

Компания Altera, один из ведущих производителей ПЛИС, на выставке основной акцент сделала на демонстрации различных приложений, реализованных на основе ее продуктов. О них рассказал **технический специалист компании Altera Маурицио Паолини (Maurizio Paolini)**. "Мы представляем решения на базе ПЛИС Altera Cyclone V. Это по сути система на кристалле, содержащая два процессорных ядра ARM Cortex-A9 и блок FPGA. Микросхемы изготовлены по 28-нм технологическому процессу.

В частности, большое внимание компания уделяет решениям для интерфейса человек-машина, построенным на основе ПЛИС Cyclone V. Программное обеспечение для них разработали наши партнеры, компании Exor International и 3S-Smart Software Solutions. Это встроенное управляющее ПО и графические библиотеки. Возможности ПЛИС демонстрирует и реализация на их основе процессов видеобработки с использованием OpenCL. Такая демонстрация позволяет оценить высокую эффективность применения устройств с FPGA для обнаружения объектов. Подобные решения могут пригодиться, например, в системах помощи водителю.

Принципиально, что процессорное ядро ARM, входящее в состав систем на кристалле Cyclone V, может работать под управлением различных операционных систем, включая Linux, VxWorks, QNX and Windows Compact Embedded 7, что открывает широкие возможности для разработчиков приложений. Мы создали для них новый комплект

средств разработки ARM DS-5 Altera Edition. Он включает инструменты разработки проектов для FPGA и поддерживает все SnK компании Altera".

Решения на базе Cyclone V на стенде Altera демонстрировал еще один из ее партнеров – компания Enterpoint. Она представила несколько макетных плат с Cyclone V, оснащенных памятью, АЦП, ЦАП и рядом интерфейсов. Например, макетная плата

Drigmorn5, отличающаяся малыми габаритами (72×135 мм) и низкой ценой, может работать под управлением ОС Linux, в скором времени производитель обещает поддержку ОС Android. На плате разработчикам доступны часы реального времени, 512 Мбайт ДОЗУ (DDR3), флеш-память с SPI-интерфейсом, порт 10/10/1000 Ethernet, порт OTG USB, два COM-порта (через дополнительный USB-порт, для чего используется преобразователь USB-UART FT4232 компании FTDI), порт JTAG, ЖК-дисплей 16×2 символов, датчик температуры, акселерометр, коннектор для MMC/SD-карт, ЭРПЗУ для хранения системных параметров и многое другое. Напряжение питания – 4–5,5 В. Возможности платы расширяют дополнительные DIL-модули, которые



Маурицио Паолини



могут содержать АЦП, ЦАП, поддерживающие интерфейсы RS-232 и RS-485, каналы ввода/вывода с оптической развязкой, сенсорный ЖК-дисплей и видеокамеру.

Платы компании Enterpoint предназначены в основном для различных промышленных применений, но могут

использоваться и в других областях, например в медицине. На стенде с помощью серийной макетной платы Enterpoint была реализована система управления электродвигателем манипулятора, достающего призы из ящика игрового автомата.



Джилес Пекхэм

### Xilinx

Компания Xilinx – другой ведущий производитель программируемых логических схем – также акцентировала внимание посетителей на решениях на основе одного из ее продуктов – системы на кристалле Xilinx Zynq-7000. О них нам рассказал **Джилес Пекхэм (Giles Peckham) – директор по маркетингу в регионе Европа, Ближний Восток и Африка.** "В состав

системы Zynq-7000 входит два процессорных ядра ARM Cortex-A9 и модуль программируемой логики. Такая архитектура позволяет разработчикам сконфигурировать вычислительную систему в соответствии с требованиями очень широкого спектра различных приложений. Ядра ARM Cortex-A9 ответственны за управление системой, а на модуль программируемой логики возлагаются "тяжелые" вычислительные задачи.

Одна из групп решений на базе Zynq-7000, которые мы демонстрируем на выставке, связана с активно разрабатываемым сегодня направлением – системами помощи водителю. Пример такой системы – камера для распознавания пешеходов. Она должна зафиксировать

и идентифицировать пешехода, определить, двигается ли он, в какую сторону и с какой скоростью, один это человек или группа людей и др. На основе полученной информации нужно сформировать определенный сигнал тревоги для водителя и, возможно, инициировать какие-то действия со стороны систем автомобиля, например срабатывание тормозов. Все это требует очень большого объема вычислений в реальном времени. Подобная задача под силу только мощному вычислительному устройству, такому как Zynq-7000.

Другой вид приложений – системы машинного зрения для управления производством. Один из примеров – камера, которая установлена рядом с конвейером и решает задачу идентификации движущихся по нему объектов. Это приложение также требует больших вычислительных ресурсов. Использование не очень производительного процессора приводит к ограничению скорости конвейера. А система с Zynq-7000 успешно решает задачу".

В дни выставки компания Xilinx также анонсировала архитектуру нового поколения для многопроцессорных систем на кристалле – UltraScale MPSoC (Multi-Processing System on Chip). Устройства с этой архитектурой будут реализованы на основе 20-нм технологического процесса. Когда они появятся – пока неизвестно, компания обещает уточнить это в течение года.

### Microsemi

**Джейм Джеун (James Jeun), старший инженер по маркетингу подразделения систем на кристалле,** обратил наше внимание на решения Microsemi, основанные на системе на кристалле SmartFusion 2. Основу СМК SmartFusion 2 составляет

микропроцессорный блок с ядром ARM Cortex M3, работающий на частоте 166 МГц, и FPGA-блок.

Д.Джеун продемонстрировал ряд приложений SmartFusion 2. Одно из них – набор для управления

электродвигателями. "Набор состоит из платы со SmartFusion 2 и программного обеспечения. В нем реализована поддержка различных интерфейсов, включая Ethernet, CAN, USB, RS-485. Ресурсы SmartFusion 2 позволяют ей поддерживать одновременную работу с шестью двигателями, обеспечивая управление системой с шестью степенями свободы. В решении использованы три бесщеточных двигателя постоянного тока (BLDC) и три шаговых электродвигателя. Можно также применять по шесть двигателей каждого из этих типов.

Еще одно наше решение связано с обеспечением безопасности при загрузке данных (BIOS, операционной системы, кода приложений) в микропроцессорные модули встраиваемых систем. Дело в том, что многие микропроцессорные блоки не обеспечены необходимыми функциями безопасности. В результате в них могут попадать вредоносные программы, нарушающие работу выполняемых приложений. В SnK SmartFusion 2 аппаратно реализован ряд инструментов,

обеспечивающих безопасность: алгоритм шифрования AES-256, алгоритм безопасного хеширования SHA-256, 384-битный механизм криптографии на основе эллиптических кривых (ECC), генератор случайных чисел (non-deterministic random bit generator, NRBG). В приложениях, связанных с безопасной загрузкой, SmartFusion 2 помещается между модулем SPI-флеш-памяти, с которого производится загрузка данных, и микропроцессорной системой. Он обеспечивает проверку и шифрование передаваемых данных".

SnK компании Microsemi и решения на их основе применяются в таких областях, как промышленность, оборона, авиация, телекоммуникации и медицина. Этот перечень без труда можно продолжить.



Джейм Джеун





Марк Трондсон

### Imagination Technologies

Imagination Technologies – второй в мире производитель процессорных IP-ядер. О новых продуктах компании, продемонстрированных на выставке, рассказали Марк Трондсон (Mark Thronson) – директор по маркетингу процессорных технологий, Джен Берньер-Сантарини (Jen Bernier-Santarini) – директор по маркетингу технологий и Саймон Форрест (Simon Forrest) – старший менеджер по маркетингу технологий “умного дома”.

Один из продуктов, который компания представила на выставке, это IP-ядра процессоров MIPS M51xx (M5100 и M5150), относящиеся к семейству Warrior. Компания подчеркивает, что это первые IP-ядра микроконтроллерного класса, в которых реализована аппаратная виртуализация. Она позволяет существенно повысить безопасность выполняемых

на таких ядрах приложений. Несколько ранее, в октябре 2013 года, было выпущено IP-ядро MIPS-процессора более высокого класса – P5600, также поддерживающее технологию аппаратной виртуализации. MIPS M51xx ориентированы на применение в таких областях, как промышленный контроль, Интернет вещей, облачные вычисления, беспроводные коммуникации, автомобильные системы и др.

Еще одна новинка – IP-ядро процессора обработки изображений PowerVR V2500, основанное на новой архитектуре PowerVR Raptor. Оно отличается высокой производительностью, низким энергопотреблением и малой площадью, занимаемой на кристалле. IP-ядро поддерживает работу одновременно с несколькими датчиками изображений. PowerVR V2500 можно применять в широком спектре устройств: телефонах, смартфонах, планшетах, охранных системах и др.

Интересно также отметить, что в дни проведения выставки компания Toshiba анонсировала серию процессоров приложений (application processors) TZ5000. В них используются сразу три продукта компании Imagination Technologies. Два из них – IP-ядра графического процессора и видео-процессора, оба с архитектурой PowerVR. Также TZ5000 содержит ядро коммуникационного процессора Ensigma, которое обеспечивает поддержку систем стандарта IEEE 802.11ac MIMO 2x2.



Саймон Форрест

## ДАТЧИКИ, ДРАЙВЕРЫ, ТРАНСИВЕРЫ

### Analog Devices

О новых продуктах, впервые представленных компанией Analog Devices на Embedded World-2014, рассказал Уве Брокельманн (Uwe Broeckelmann) – директор по применению электронных компонентов. “Одна из наших новинок – модули AD-FMCOMMS3-EBZ

и AD-FMCOMMS4-EBZ для программно-определяемых радиосистем (software-defined radio – SDR). Модуль AD-FMCOMMS3-EBZ построен на основе микросхемы конфигурируемого радиотрансивера AD9361. В трансиверах предусмотрено по два канала приема и передачи данных. Модуль AD-FMCOMMS4-EBZ выполнен на основе микросхемы нового SDR-трансивера AD9364, который обладает одним каналом приема и одним каналом передачи данных.



Уве Брокельманн





Трансиверы AD9361 и AD9364 работают в диапазоне частот от 70 МГц до 6 ГГц, рабочая ширина полосы каналов – от 200 кГц до 56 МГц. Модули AD-FMCOMMS3-EBZ и AD-FMCOMMS4-EBZ упрощают и ускоряют разработку и отладку SDR-систем. Такие решения востребованы в различных областях: военная электроника, телекоммуникации, ВЧ-приборы и др.

Еще один наш новый продукт – серия интегральных микросхем для управления электропитанием ADP505x. В серию входят четыре СБИС: ADP5050, ADP5051, ADP5052 и ADP5053. Каждая из них содержит четыре понижающих импульсных стабилизатора, а модели ADP5050 и ADP5052 имеют также один линейный стабилизатор напряжения (low dropout, LDO) на 200 мА. Все четыре СБИС обеспечивают широкий диапазон входных напряжений (от 4,5 до 15 В). Выходная мощность ADP505x – до 25 Вт. Модели ADP5050 и ADP5051 оснащены интерфейсом I<sup>2</sup>C, который позволяет контролировать уровень входного напряжения и температуру

кристалла. Это повышает общую надежность подсистемы питания. Два из четырех импульсных стабилизаторов, входящих в состав ADP505x, можно конфигурировать при помощи внешнего резистора. Это позволяет разработчикам систем питания регулировать предельный ток в диапазоне до 4; 2,5 или 1,2 А, в зависимости от модели. Устройства ADP505x выпускаются в компактных 48-выводных корпусах LFCSP (7×7 мм).

Микросхемы ADP505x разработаны для совместного использования с радиотрансивером AD9361 в SDR-радиосистемах. Их можно задействовать также в качестве интегрированного решения для питания разнообразных платформ с ПЛИС компаний Altera и Xilinx. Устройства ADP505x найдут применение в базовых станциях для пико- и фемтосот, в различных портативных устройствах, охранных системах, медицинских приборах, а также во многих других системах, где требуются компактные интегрированные подсистемы питания".



Паул Джон Хелпс

### On Semiconductor

**Паул Джон Хелпс (Paul John Helps), инженер по эксплуатации,** обратил наше внимание на ряд перспективных продуктов компании. "Представляют интерес линейные регуляторы напряжения серии NCP785. Они отличаются высоким входным напряжением: до 450 В постоянного тока или от 85 до 260 В переменного тока. Выходное напряжение регуляторов составляет, в зависимости от модели, 3,3 или 5 В, а выходной ток – до 5 мА. Регуляторы выпускаются в корпусах SOT-223 и SOT-89.

Еще один продукт компании – NCN5120 – микросхема трансивера стандарта KNX (ISO/IEC 14543, протокол телекоммуникационных сетей для интеллектуальных зданий). NCN5120 обеспечивает

передачу данных со скоростью 9600 бод. Трансивер содержит 20-вольтовый LDO-регулятор и два DC/DC-преобразователя с высоким КПД. Выходное напряжение одного из преобразователей постоянное (3,3 В), а другого – регулируется в диапазоне от 3,3 до 21 В. СБИС NCN5120 выпускается в корпусе QFN-40. Диапазон рабочих температур приемопередатчика составляет от –25 до 85°С. Как и другие устройства KNX, СБИС NCN5120 ориентирована на применение в системах автоматизации зданий. С ее помощью можно подключать электроприводы, датчики, микроконтроллеры и другие модули сетей управления зданиями.

Компания On Semiconductor представила также датчик изображений Python 1300. Датчик выполнен на основе КМОП-технологии, в нем реализован так называемый кадровый затвор (global shutter), когда все пиксели регистрируют изображение одновременно. Матрица содержит 1280×1024 пикселей размером 4,8×4,8 мкм. В датчик интегрированы

усилители с программируемым коэффициентом усиления и 10-разрядные АЦП. Он может работать в широком диапазоне температур от -40 до 85°C. Python 1300 имеет двойное напряжение питания (3,3 и 1,8 В). Датчик поставляется в 48-выводных LCC-корпусах и доступен в цветном

и монохромном исполнении. Мы ожидаем, что Python 1300 найдет широкое применение в таких конечных продуктах, как промышленные камеры и системы, интеллектуальные транспортные системы, медицинские системы визуализации, сканеры штрих-кода, различные системы контроля".

## МОДУЛЬНЫЕ РЕШЕНИЯ, ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ, ДИСПЛЕИ

### National Instruments (NI)

О новых и наиболее актуальных продуктах компании, представленных на выставке, рассказал **Рахман Джамал (Rahman Jamal), директор по технологиям и маркетингу NI в Европе.**

"Один из наших новых продуктов – контроллер cRIO-9068, входящий в платформу CompactRIO. Компания называет его программно конструируемым контроллером (software-designed controller). Ядро этого контроллера – система на кристалле семейства Zynq-7020 Zynq-7020 компании Xilinx. В этой СБИС интегрированы два процессорных ядра – ARM Cortex-A9 (тактовая частота 667 МГц) и FPGA Artix-7. Само по себе шасси обладает серьезной защитой от механических воздействий и предназначено для самых жестких условий эксплуатации, от -40 до 70°C.

Контроллер работает под управлением операционной системы Linux. "Конструировать" требуемую функциональность контроллера очень удобно. Это делается посредством графического интерфейса в среде LabVIEW. С его помощью пользователи CompactRIO могут "нарисовать" необходимую им блок-схему контроллера, и она будет реализована в ПЛИС. Принципиально, что проекты для ПЛИС можно создавать, оставаясь в среде LabVIEW, – для этого служит специальный пакет LabVIEW FPGA.

Компания NI ориентирует новую платформу на применение в различных интеллектуальных системах. К их числу относятся, например, интеллектуальные электросети (smart grid) или современные автоматизированные системы управления производством.

Другой продукт – векторный сигнальный трансивер NI PXIe-5646R в форм-факторе PXI. Он сочетает векторный генератор

и векторный анализатор сигналов. Этот трансивер также обладает программно определяемой архитектурой. Он содержит ПЛИС, программируя которую в среде LabVIEW, пользователи могут задавать функциональность и характеристики устройства. ПЛИС напрямую сопряжена с ЦАП и АЦП, памятью, с шиной PCI Express, что обеспечивает высокую скорость передачи данных. Трансивер PXIe-5646R работает на частотах от 65 МГц до 6 ГГц. Его мгновенная ширина полосы – до 200 МГц, тогда как у представленного летом предшественника PXIe-5645R она составляла "лишь" 80 МГц. PXIe-5646R отличается низким уровнем фазового шума: -112 дБн/Гц на частоте 1 ГГц (при отстройке 10 кГц). Устройство имеет 24 канала для высокоскоростного цифрового ввода/вывода данных со скоростью до 250 Мбит/с. Прибор предназначен для тестирования устройств,



Рахман Джамал

Платформа NI Compact RIO на основе контроллера cRIO-9068





в которых реализованы такие современные беспроводные стандарты, как IEEE 802.11ac

(включая опциональные решения с полосой 160 МГц), LTE Advanced и ряд других".



Денис Жильцов

### Fastwel

Ряд новинок российского производителя решений для ответственной электроники – компании Fastwel – представил **Денис Жильцов, руководитель группы международного маркетинга.**

"Один из наших новых продуктов – Fastwel CPC308 – одноплатный компьютер стандарта PC/104-Plus. Он создан на базе процессора Intel

Atom (модели D510 или N450 с частотой 1,66 ГГц). Компьютер оснащен 512 Мбайт или 1 Гбайт памяти DDR2, работающей на частоте 667 МГц; двумя портами Gigabit Ethernet, интерфейсами 2×SATA I 150 Мбит/с, NAND SATA 4 Гбайт, CF Type I/II, 4×USB 2.0, 2×RS-232, 2×RS-485/422. Графическая подсистема поддерживает вывод изображения на мониторы с VGA-интерфейсом с разрешением до 2048×1536 и с интерфейсом LVDS – до 1365×768 точек. Для подключения аудиоустройств предусмотрены микрофонный разъем и разъемы линейного входа/выхода. Диапазон рабочих температур CPC308 составляет от –40 до 85°С (в промышленном исполнении). CPC308 может работать под управлением различных

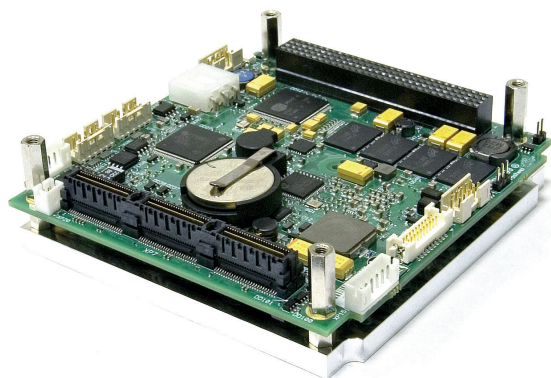
операционных систем: Microsoft Windows XP Embedded, Linux, QNX.

Еще один новый одноплатный компьютер – CPC309. Он выполнен в соответствии со стандартом StackPC. Особенность этого стандарта – наличие разъема StackPC, разработанного самой компанией Fastwel. Основным отличительным преимуществом разъема StackPC является размещение в нем наиболее востребованных низкоскоростных интерфейсов, таких как USB, COM, CAN, SPI, LPC наряду с высокоскоростными SATA, Gigabit Ethernet и PCI-Express ×1, ×4. Такое решение позволяет значительно уменьшить число кабелей и упростить конструкцию компьютера. В CPC309 используется процессор Intel Atom D510 с частотой 1,66 ГГц. В компьютере есть оперативная память DDR2 объемом 2 Гбайт, 2D/3D-видеоускоритель, разъем Compact Flash с поддержкой модулей Type1/Type2. Компьютер совместим с ОС FreeDOS, Windows XP Embedded, Linux 2.6, QNX 6.5.

В стандарте CompactPCI Serial (CPCI-S.0) представлен модуль процессора (процессорная плата) CPC510 на базе процессора Intel Core i7 с тактовой частотой 2,5 ГГц. Устройство CPC510 оснащено оперативной памятью до 4 Гбайт.

Есть также новые интересные устройства и среди другой группы продуктов – компьютерных систем в корпусах (Box PC). Это, например, модульный компьютер МК308 – базовая компьютерная платформа для одноплатных компьютеров в формате PC/104+ с кондуктивным теплоотводом на корпус и возможностью установки любого серийного модуля Fastwel формата PC/104+ (PC/104). Пылевлагозащищенность МК308 соответствует классу IP65".

Д. Жильцов также отметил, что компьютеры компании Fastwel отличаются высокой надежностью и способностью работать в сложных условиях эксплуатации, в том числе при сильной вибрации. Это обусловлено, в частности, тем, что все элементы (процессоры, память и др.) припаяны



Одноплатный компьютер CPC309 компании Fastwel



к плате компьютера. Кроме того, на платы с компонентами может быть нанесено специальное лаковое покрытие, предохраняющее их от воздействия влаги, пыли,

солевого тумана. Благодаря этому компьютеры можно успешно использовать на транспорте, на флоте, в авиации, в космосе и др.

### TDK-Lambda

Новинки компании TDK-Lambda, одного из ведущих производителей источников питания, продемонстрировал **Манфред Кримбахер (Manfred Krimbacher)** – руководитель стратегических проектов TDK-Lambda.

"Заслуживает внимания новая серия источников питания DRB для монтажа на DIN-рейку. В серию входят источники с выходной мощностью 15, 30, 50 и 100 Вт. Устройства DRB могут работать в широком диапазоне входных напряжений, от 85 до 264 В переменного тока (47–63 Гц). Их номинальные выходные напряжения составляют 5, 12–15, 24 и 48 В постоянного тока. Источники отличаются высоким КПД (до 91%) и малым энергопотреблением без нагрузки (не более 0,3–0,5 Вт, в зависимости от модели). Они могут работать на полную мощность при температурах от –10 до 55°C (DRB15 – до 70°C) без принудительного охлаждения. Источники имеют компактные размеры (ширина от 18 до 45 мм), что позволяет сэкономить место на DIN-рейке. Серия DRB предназначена для различных промышленных применений и для автоматизации зданий.

Еще один наш интересный продукт – источники питания серии CUS250LD. Их основные особенности – способность работать без вентилятора, с конвективным охлаждением, а также низкий профиль (высота всего 30 мм). Мощность источников – 250 Вт. CUS250LD рассчитаны на работу в диапазоне входных

напряжений 85–264 В переменного тока (47–63 Гц). Кроме того, они могут работать и от постоянного входного напряжения 120–370 В. Выходные напряжения – 3,3; 4,2; 5; 12 или 24 В постоянного тока. У источников достаточно высокий КПД – до 90%. Благодаря своим характеристикам, CUS250LD идеально подходят для применения в светотехнике, светодиодных указателях, коммуникационном оборудовании, в торговых терминалах, в области информационных технологий и в контрольно-измерительных приборах".



Манфред Кримбахер

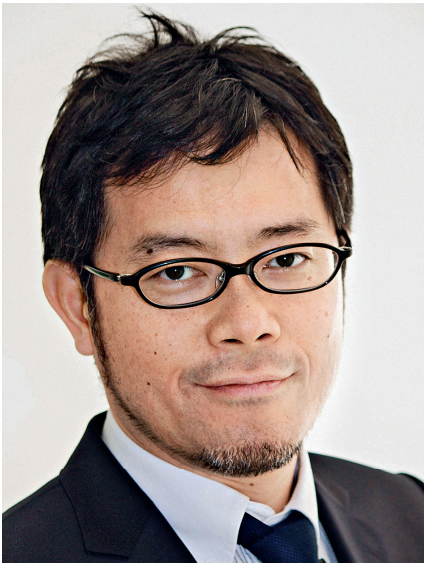


Источники питания серии DRB компании TDK-Lambda

### Mitsubishi Electric

Компания продемонстрировала на Embedded World-2014 ряд промышленных TFT-LCD-дисплеев для встраиваемых систем. О них рассказал **Масаки Какизаки (Masaki Kakizaki)** – руководитель направления промышленных TFT-LCD-дисплеев европейского подразделения Mitsubishi Electric.

"Обратите внимание на дисплеи со встроенными проекционно-емкостными сенсорными экранами (PCAP) AA150XT11-DE-01 и AA190EA01-DE-01. Первый имеет диагональ 15 дюймов и разрешение XGA (1024×768), второй – диагональ 19 дюймов и разрешение SXGA (1280×1024). Оба продукта обладают высокими контрастом



Масаки  
Какизаки

(1:800) и яркостью (1200 кд/м<sup>2</sup>) и отображают до 16,7 млн. цветов. Углы обзора по горизонтали у обоих дисплеев составляют от -80 до 80°, а по вертикали - от -80 до 80° у AA190EA01-DE-01 и от -80 до 60° у AA150XT11-DE-01. Сигналы передаются в дисплеи через интерфейс LVDS. Интегрированный контроллер сенсорной панели оснащен интерфейсами UART и USB. Рабочий диапазон температур дисплеев -

от -20 до 70°C, что позволяет использовать их в сложных промышленных условиях. Оба устройства оснащены проекционно-емкостным сенсорным экраном с поддержкой функции мультитача (Multi-touch) - управления несколькими пальцами. Дисплеи обеспечены драйверами для операционных систем Windows 7 и Linux 3.0.

Не менее интересный продукт - дисплей AA121XN11-DE1 с диагональю

12,1 дюйма и разрешением XGA (1024×768). Его отличительная особенность - высокая защищенность от неблагоприятных условий окружающей среды, в том числе от влаги - на стенде дисплей был покрыт крупными каплями воды. Этот дисплей также оснащен проекционно-емкостным сенсорным экраном, при этом управлять им можно даже в резиновых перчатках, а капли воды никак не влияют на работу и не вызывают ложного срабатывания. Такая функция важна во многих промышленных приложениях. Контраст этого дисплея 800:1, яркость - 1000 кд/м<sup>2</sup>, углы обзора по горизонтали и вертикали - от -80 до 80°, диапазон рабочих температур - от -30 до 70°C".

Помимо широкого диапазона рабочих температур, высокой яркости и широких углов обзора, TFT-LCD-дисплеи Mitsubishi Electric имеют встроенную светодиодную подсветку с гарантированным временем жизни 100 тыс. ч. Все эти характеристики очень важны для основных областей применения TFT-LCD-дисплеев Mitsubishi Electric, таких как промышленность, транспорт, медицина, банковские терминалы, контрольно-измерительная аппаратура и др.

Конечно, мы рассказали лишь о некоторых интересных решениях нескольких компаний - пусть и ведущих в мире в своих областях. Много интересного осталось за рамками нашего короткого для такой выставки рассказа. Мы не ставили целью анализировать или обобщать увиденное. Но одну тенденцию трудно не

заметить - мир продолжает двигаться к тотальной интеллектуализации всего и вся, от холодильников до транспортных средств и зданий. И производители элементной базы активно включились в этот процесс. Куда приведет эта тенденция, можно будет увидеть через год, на Embedded World-2015. Не пропустите!



