

## SINGLE-BOARD RIO – ПЛАТФОРМА КОМПАНИИ NATIONAL INSTRUMENTS ДЛЯ ВСТРАИВАЕМЫХ СИСТЕМ

Компания National Instruments хорошо известна как разработчик высокопроизводительных систем регистрации, обработки и анализа различных сигналов, а также как создатель среды графического программирования LabVIEW. Недавно компания выпустила новую платформу, предназначенную для использования во встраиваемых системах, – Single-Board RIO. Архитектура платформы базируется на высокопроизводительных ПЛИС и процессоре реального времени, размещенных на одной плате, а программирование платформы производится полностью средствами LabVIEW. Такая реализация Single-Board RIO позволяет решать широкий круг задач по сбору и обработке разнообразных данных с датчиков, тестированию промышленного оборудования, управлению сложными машинами и механизмами.

Одноплатная платформа Single-Board RIO компании National Instruments (NI) предназначена для создания крупносерийных интеллектуальных встраиваемых систем сбора данных и управления сложными машинами и механизмами. Встраиваемые платформы Single-Board RIO соответствуют высоким промышленным стандартам надежности и производительности. Одноплатные компьютерные системы Single-Board RIO позволяют оперативно создавать конкурентоспособное оборудование за счет интеллектуального аппаратного обеспечения на базе ПЛИС, контроллера реального времени, а также специализированных и простых в изучении средств графического программирования LabVIEW: LabVIEW Real-Time и LabVIEW FPGA, предназначенных для программирования платформы.

Каждая платформа NI Single-Board RIO имеет встроенный процессор реального времени и высокопроизводительную ПЛИС, а также линии аналогового и цифрового ввода/вывода на одной плате (рис.1, 2). Все линии ввода/вывода напрямую соединены с микросхемой ПЛИС. Это позволяет внедрять алгоритмы формирования и обработки сигналов на уровне цифровых логических схем, реализуемых внутри ПЛИС. Микросхема ПЛИС соединена с процессором реального времени при помощи высокоскоростной шины PCI.

И. Григорьев  
ivan.grigoriev@ni.com

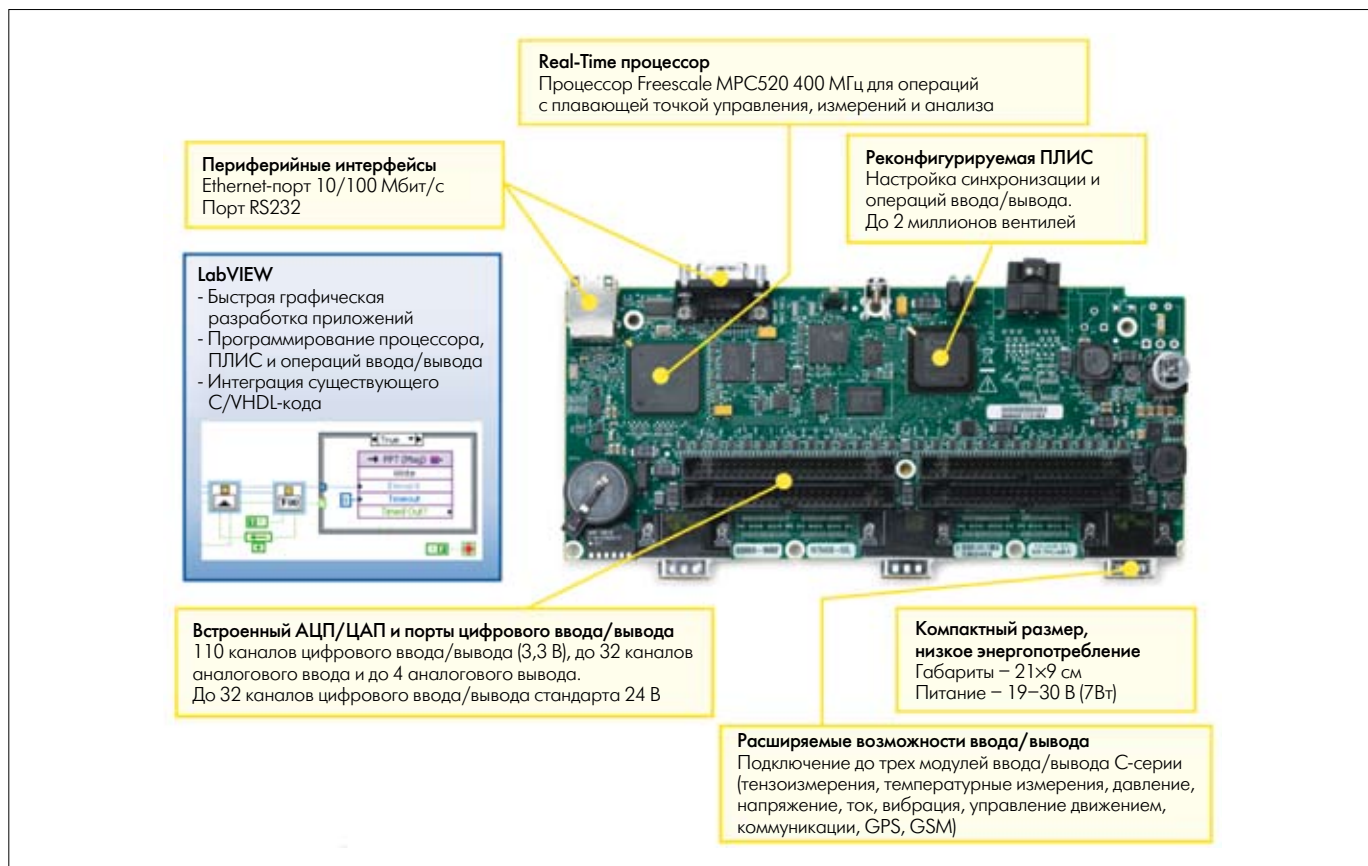
В настоящее время доступно восемь разновидностей платформ NI Single-Board RIO. Платформы различаются производительностью процессора, размером ПЛИС, объемом встроенной памяти, а также возможными комбинациями линий ввода/вывода. Рассмотрим основные элементы платформы Single-Board RIO подробнее.

### АНАЛОГОВЫЕ, ЦИФРОВЫЕ И ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ЛИНИИ ВВОДА/ВЫВОДА

В NI Single-Board RIO встроены следующие линии ввода/вывода сигналов:

- 110 цифровых линий ввода/вывода сигналов ТТЛ-уровня (3,3 В);
- до 32 входных аналоговых линий ( $\pm 10$  В) с частотой оцифровки 250 кГц и разрядностью 16 бит;
- до 4 выходных аналоговых линий ( $\pm 10$  В) с частотой оцифровки 100 кГц;
- до 32 входных промышленных линий (24 В);
- до 32 выходных промышленных линий (24 В).

Для создания дополнительных линий ввода/вывода к каждой платформе Single-Board RIO можно подключить одновременно три модуля ввода/вывода С-серии производства National Instruments (рис.3). Модули С-серии имеют самое разное назначение, в том числе: ввод/вывод сигналов напряжения и тока; подключение термодатчиков, акселерометров, резистивных датчиков, тензодатчиков; оцифровка аналоговых сигналов напряжением до  $\pm 60$  В; промышленные цифровые линии ввода/вывода; цифровые линии ввода/вывода сигналов ТТЛ напряжением до 5 В; цифровые счетчики/таймеры; генераторы импульсов; а также реле для коммутации сигналов с высоким напряжением и током. Так как модули имеют встроенные цепи согласования сигналов, позволяющие подавать на вход высоковольтные промышленные сигналы, к ним можно напрямую подключать промышленные датчики и приводы. Благодаря тому, что платформа имеет открытую архитектуру, появляется возможность создания собственных модулей ввода/вывода сигналов, соответствующих специальным требованиям по вводу/выво-



**Рис. 1. Платформа NI Single-Board RIO**

ду сигналов, а также по наличию определенных протоколов связи, необходимых для корректной работы проекта.

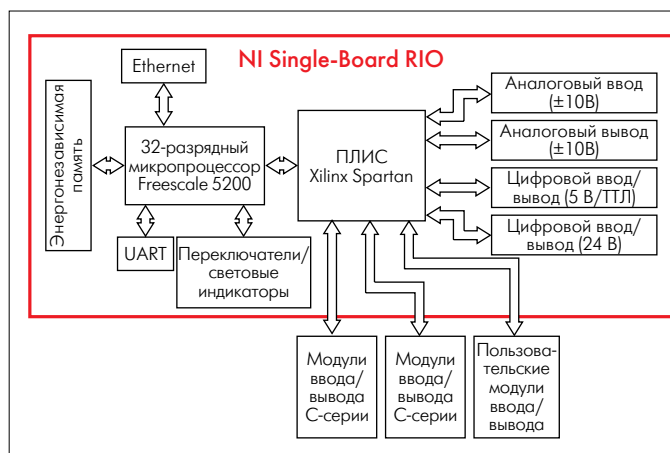
### РЕКОНФИГУРИРУЕМАЯ ПЛИС

Встроенная в платформу ПЛИС представляет собой высокопроизводительную, реконфигурируемую микросхему, которую можно программировать при помощи специализированного модуля LabVIEW FPGA. Обычно специалистам, начинающим работать с программируемой логикой, приходится изучать специфичные языки описания цифровых схем, например VHDL или Verilog. Для использования этих языков необходимы довольно глубокие знания в области цифровой схемотехники.

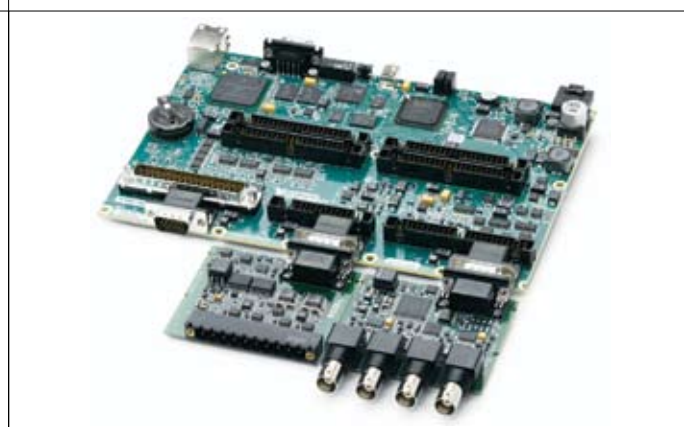
Технология, реализованная на базе LabVIEW, позволяет создавать собственные приложения по цифровой обработке сигналов, проектировать сложные алгоритмы управления, синхронизации и внедрять их на ПЛИС без опыта разработки приложений на языках описания цифровых схем. Отметим, что LabVIEW FPGA является открытой средой, позволяющей интегрировать в свои проекты программы или готовые функциональные блоки (IP), разработанные ранее на языках VHDL или Verilog.

### ВСТРОЕННЫЙ ПРОЦЕССОР РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ

Промышленная платформа NI Single-Board RIO имеет встроенный промышленный процессор Freescale MPC 5200



**Рис.2. Архитектура NI Single-Board RIO**



**Рис.3. NI Single-Board RIO с подключенными модулями ввода/вывода С-серии производства National Instruments**

с тактовой частотой 266 или 400 МГц, который исполняет программы, написанные в LabVIEW Real-Time под управлением операционной системы реального времени VXWorks. Среда LabVIEW имеет встроенные функции для передачи данных между ПЛИС и процессором реального времени на Single-Board RIO. Более 600 встроенных функций в LabVIEW позволяют создавать многопоточные встраиваемые системы для детерминированного управления, анализа, регистрации данных и создания протоколов связи. Отметим, что в LabVIEW Real-Time также можно интегрировать код, созданный в средах разработки на основе языка C++, что значительно облегчит труд разработчиков.

### ПРИЛОЖЕНИЯ

Благодаря высокой надежности, малой стоимости, а также удобству использования в крупносерийных встраиваемых

системах платформа NI Single-Board RIO может применяться в различных промышленных приложениях, таких как:

- полностью автономные встраиваемые системы управления, сбора и детерминированной обработки данных;
- различные виды диагностики;
- промышленные испытательные стенды для серийного тестирования электронного оборудования;
- контроль и мониторинг двигателей, приводов;
- робототехника;
- мониторинг состояния машин;
- мониторинг и контроль электрической энергии;
- анализ шумов и вибраций.

Более подробную информацию по платформам NI Single-Board RIO можно найти на сайте компании National Instruments: [ni.com/singleboard](http://ni.com/singleboard).

## Новое семейство 8-бит микроконтроллеров PIC18F87J90 линейки контроллеров для управления ЖКИ

Компания Microchip анонсировала новый PIC18F87J90, представляющий собой первый на рынке 8-бит микроконтроллер со встроенным драйвером ЖКИ, встроенным модулем часов реального времени и календаря (Real-Time Clock & Calendar – RTCC), а также модулем измерения времени заряда (Charge Time Measurement Unit – CTMU), позволяющего реализовывать емкостные сенсоры (емкостная клавиатура) или точное измерение временных интервалов. К его особенностям относятся:

- уникальная технология сбережения энергии nanoWatt Technology, обеспечивающая работу RTCC и драйвера ЖКИ в режиме ожидания. Это позволяет инженерам без труда добавлять функции сенсорного управления в конечные приложения;
- большой объем внутрисхемной памяти (64–128 Кбайт флеш-памяти и 4Кбайт ОЗУ) и совместимость по выводам с предыдущими контроллерами семейства PIC18FxxJ90.

Встроенный модуль драйвера ЖКИ содержит программируемое устройство управления контрастностью, позволяющее регулировать контраст ЖКИ в зависимости от световых и температурных особенностей его эксплуатации.

Для быстрого знакомства с особенностями нового контроллера PIC18F87J90 компания Microchip предлагает своим разработчикам недорогой отладочный комплект PICDEM LCD

