

# Измерения и автоматизация

## Каталог 2008



## О компании

Вот уже более 30 лет компания National Instruments является признанным лидером в области разработки и производства программного и аппаратного обеспечения для задач промышленной и научной автоматизации, диагностики, управления и моделирования. Нами была разработана революционная концепция Виртуальных приборов, изменившая традиционные подходы и методики проведения измерений, тестирований и создания систем автоматизации.

При максимальном использовании возможностей самых современных компьютерных и информационных технологий, виртуальные приборы позволили значительно увеличить производительность и снизить стоимость решений за счет применения простого и многофункционального программного обеспечения, такого как NI LabVIEW, а так же модульного оборудования стандартов PCI, PXI, PCI Express, PXI Express, USB и Ethernet, предназначенного для задач измерений и управления.

Наши главные руководящие принципы: полное удовлетворение запросов каждого заказчика, постоянное развитие и революционные идеи. Согласно выбранной стратегии, мы уверенно и настойчиво стремимся к развитию, экономической выгодности, к лидерству и

стабильности на рынке. Благодаря своим инновационным продуктам компания National Instruments помогает не только ученым и инженерам достигнуть поставленных перед ними целей, но и улучшить повседневную жизнь каждого человека.

NI — это не просто разработчик и производитель программного и аппаратного обеспечения, позволяющего превратить обыкновенный компьютер в мощную систему для измерений и автоматизации, это компания, которая постоянно расширяет число своих заказчиков благодаря созданию новых подходов к решению технологических и учебных задач, а также повышению квалификации инженеров по всему миру.

Штаб-квартира компании National Instruments расположена в г. Остин (Техас, США), число ее сотрудников превышает 4100; компания имеет представительства в 41 стране. В течение года компания поставляет свою продукцию более чем в 25 тысяч компаний, расположенных в 90 странах мира. Последние 9 лет журнал FORTUNE называет NI одним из 100 лучших работодателей США.

## National Instruments в России, СНГ и Балтии

Российский офис компании National Instruments был открыт в 2001 году. За это время мы сумели наладить тесные партнерские отношения со многими высокотехнологичными компаниями, промышленными предприятиями, ведущими научно-исследовательскими институтами и учреждениями, работающими в таких отраслях как авиация, космонавтика, машиностроение, энергетика и телекоммуникации.

В России продукты National Instruments используют такие предприятия как: ГосНИИ Авиационных Систем, ЦИАМ, Пермские Моторы, НПО "Сатурн", ТНТК им. Г.М. Бериева, ЦАГИ, Центр Келдыша, ВНИИЖТ, НПЦ АП, ГНПП "Регион", НПО Машиностроения, ЦНИИ Маш, ЮжМаш, СКБ Вымпел, Силовые Машины, Моторола, Элкотек, ФГУП ЦНИИ "Электропри-

бор", НИИ Прикладной акустики, НАЗ "Сокол", а также большинство технических ВУЗов.

На территории России, СНГ и Балтии работают системные интеграторы National Instruments (NI Alliance members) — инженеринговые фирмы ведущие разработку и сдачу проектов под ключ. За годы работы в России были разработаны и сданы в эксплуатацию системы стендовых испытаний двигателей, стенды структурных испытаний корпусов, крупные системы вибродиагностики и акустических тестов, системы тестирования авионики и многие другие системы. Список системных интеграторов ищите на последней странице каталога.

## Сайт [ni.com/russia](http://ni.com/russia)

The image shows a screenshot of the National Instruments website for Russia. The page layout includes a top navigation bar with links like 'MyNI', 'Contact NI', 'Products & Services', 'Solutions', 'Support', 'NI Developer Zone', 'Academic', 'Events', and 'Company'. A search bar is located in the top right corner. The main content area features a sidebar with a 'Russia' dropdown menu containing links to 'О National Instruments', 'Новости', 'Продукты', 'Образовательная программа', 'LabVIEW в ВУЗах', 'Решения', 'Семинары и выставки', 'Курсы', and 'Техническая поддержка'. The main content area displays 'Лабораторные работы и практикумы' and 'События в России'. A contact information box lists phone numbers for Moscow, St. Petersburg, Kiev, Riga, and Yerevan. A featured article titled 'РОССИЯ, СНГ, Балтика' discusses LabVIEW 8.5. Callouts point to various elements: 'Новости российского офиса', 'Информация о продуктах на русском языке', 'Информация о проводимых курсах', 'Техническая документация и помощь на русском языке', 'Техническая поддержка', 'Описание систем, созданных на базе продукции National Instruments', and 'Окно поиска'.

<b>Новые продукты</b> .....	4	Оборудование ВЧ диапазона .....	33
<b>Технология виртуальных приборов</b> .....	7	Цифровые мультиметры.....	33
<b>Сервис и техническая поддержка</b> .....	9	Программируемые источники питания.....	34
<b>Обзор программного обеспечения</b> .....	10	Осциллографы с возможностями захвата видеосигналов .....	34
NI Developer Suite .....	11	Переключатели .....	34
LabVIEW .....	12	<b>Коммутаторы и переключатели</b> .....	35
Measurement Studio .....	15	Коммутационное оборудование PXI .....	36
LabWindows/CVI .....	15	Коммутационное оборудование SCXI.....	37
TestStand .....	16	<b>Распределенный ввод/вывод и промышленное</b>	
NI Switch Executive .....	16	<b>управление</b> .....	38
Signal Express .....	17	Обзор систем FieldPoint/Compact FieldPoint .....	38
DIAdem .....	17	Промышленные человеко-машинные интерфейсы.....	40
Multisim и Ultiboard .....	18	<b>CompactRIO</b> .....	42
<b>Real-Time</b> .....	19	Обзор систем CompactRIO на базе ПЛИС.....	42
<b>PXI</b> .....	20	Выбор оборудования .....	43
Обзор шасси .....	21	<b>Машинное зрение</b> .....	46
Обзор контроллеров и интерфейсов .....	22	<b>Управление движением</b> .....	48
<b>Системы сбора данных и согласования сигналов</b> .....	23	<b>Управление приборами по интерфейсу GPIB</b> .....	50
Выбор оборудования для систем сбора данных .....	25	Обзор GPIB-устройств .....	50
NI CompactDAQ .....	27	Выбор оборудования .....	51
Модульная система согласования сигналов SCXI .....	28	<b>Управление по последовательному порту</b> .....	52
Портативная система согласования сигналов SCC.....	30	<b>VXI</b> .....	53
<b>Модульные приборы</b> .....	31	<b>Промышленные сети и интерфейсы</b> .....	54
Цифровые осциллографы .....	32	<b>Образовательная программа National Instruments</b>	
Генераторы сигналов .....	32	<b>в России</b> .....	55
Приборы для виброакустических измерений .....	32	<b>Промышленные решения на базе оборудования NI</b> .....	56
Генераторы/анализаторы цифровых сигналов .....	33	<b>Учебные курсы National Instruments</b> .....	59

Продукты National Instruments могут применяться в самых различных отраслях и приложениях.

Описания реализованных систем мы публикуем в сборниках решений.

Закажите бесплатно решения для следующих областей:

- Авиация
- Автомобилестроение
- Транспорт
- Кораблестроение и судостроение
- Автоматизация производства
- Образование

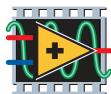
Также все решения по вы можете скачать на сайте [ni.com/russia](http://ni.com/russia) раздел **Решения**

**Москва:** +7 (495) 783 6851      **Рига:** + 371 (22) 38-87-86  
**E-mail:** ni.russia@ni.com      **С.-Петербург:** +7 (812) 951 4418      **Ереван:** +374 (10) 219-782  
**Киев:** +38 (068) 394 2122



# Новые продукты компании National Instruments

## Новая версия среды разработки LabVIEW 8.5



NATIONAL INSTRUMENTS

# LabVIEW™ 8.5

7 августа 2007 года компания National Instruments представила LabVIEW 8.5, новейшую версию среды графической разработки систем тестирования, управления и программирования встраиваемых систем. Благодаря почти десятилетним инвестициям в технологии многопоточных вычислений и концепции параллельных потоков данных, разработка приложений для многопроцессорных

компьютеров и ПЛИС-систем стала еще проще в LabVIEW 8.5. Благодаря новому модулю LabVIEW Statechart Module, предназначенному для моделирования и анализа поведения систем, обновленным библиотекам ввода/вывода и функциям анализа, специализированным для приложений промышленного управления и мониторинга, LabVIEW 8.5 стала еще более привлекательной для разработчиков встраиваемых систем и промышленных приложений. Используя новые функциональные возможности инженеры и ученые могут легко распределять свои задачи по нескольким процессорным ядрам без потери детерминизма. К новым возможностям LabVIEW стоит отнести следующие:

- Поддержка процессоров Freescale ColdFire и пробный комплект с поддержкой операционной системы QNX
- Расширенные средства управления файлами проекта и графической стыковки кода
- Средства низкоуровневого управления памятью
- Новые библиотеки линейной алгебры BLAS
- Оптимизированные алгоритмы обработки видеоизображений и работы с ВЧ сигналами
- Усовершенствованные средства разработки и моделирования систем управления
- Расширенные возможности текстовой математики (Mathscript)

*Подробнее о среде LabVIEW читайте на странице 12*

## HDD-система для потокового обмена данными

Система для потокового обмена данными состоит из устанавливаемого в периферийный слот шасси PXI Express интерфейсного модуля NI-8262, соединенного кабелем PCIe x4 с блоком жестких дисков HDD-8264/HDD-8263.

NI HDD-8264 представляет собой блок форм-фактора 2U, состоящий из 12-ти 3.5-дюймовых жестких дисков стандарта SATA II, общей емкостью 3 ТБ, а NI HDD-8263 – блок форм-фактора 1U, состоящий из 4-х жестких дисков стандарта SATA II, общей емкостью 1 ТБ. Каждый блок жестких дисков содержит аппаратный RAID-контроллер, поддерживающий создание массивов типа RAID 0, 1 или 5. Наибольшая производительность при работе с потоками данных достигается в конфигурации RAID 0. В этом случае скорость чтения/записи данных может достигать 600 МБ/сек. Благодаря таким возможностям вы можете проводить тестирования радиоканалов связи в реальном времени, высококачественную виброакустическую диагностику, осуществлять оцифровку сигналов с тысяч датчиков и измерительных устройств, а так же много многое другое.



## Промышленные смарт-камеры NI 1722/1742 Smart Camera



Смарт-камеры NI 1722/1742 Smart Camera от компании National Instruments, оснащенные процессорами PowerPC 400 и 533 МГц соответственно, являются целевыми платформами реального времени для задач технического зрения. Высококачественная ПЗС матрица Sony позволяет проводить захват изображений с разрешением VGA (640x480) на частоте 60 кадров в секунду. Камеры оснащены двумя цифровыми входами и двумя цифровыми выходами с оптической изоляцией, одним последовательным портом (RS232) и двумя портами Ethernet стандарта 1 Гб/сек. Камера NI-1742 также позволяет подключить квадратурный датчик и оборудована встроенным контроллером освещения для регулировки тока в системах освещения – до 500 мА в режиме непрерывного тока, и до 1 А в режиме стробирования.

Вы можете создавать готовые приложения для камер NI с помощью NI LabVIEW Real-Time и модуля NI Vision. Конфигурирование и настройка камер осуществляется в программном пакете NI Vision Builder for Automated Inspection, который входит в комплект поставки.

*Подробнее об устройствах машинного зрения читайте на странице 46*

## USB-осциллографы USB-5132/USB-5133

Компания National Instruments предлагает новые USB-осциллографы USB-5132 и USB 5133, позволяющие проводить оцифровку одновременно с двух каналов на частотах 50 МГц (USB-5132) и 100 МГц (USB-5133) с разрешением 8 бит. Вы можете выбрать один из десяти выходных диапазонов напряжений (от 40 мВ до 40 В) и программно регулировать уровень постоянной составляющей (DC offset). Для регистрации больших объемов данных в приборах предусмотрено по 4 МБ встроенной памяти на каждый канал. Благодаря небольшому размеру, USB-питанию и возможностям "горячего" подключения осциллографы NI USB-5132 и USB 5133 идеальны для портативных, настольных и OEM приложений. В комплект так же входит утилита Scope Soft Front Panel, представляющая собой интерактивный интерфейс для проведения более чем 40 видов измерений.



*Подробнее о модульных приборах читайте на странице 31*

# Новые продукты компании National Instruments

## Новые платы для виброакустических измерений

Высокоточные платы сбора данных PXI-4495, PXI-4496, PXI-4498 компании National Instruments разработаны специально для задач виброакустической диагностики, требующих большого числа измерительных каналов. Вы можете осуществлять оцифровку данных одновременно с 16 каналов на частоте до 204.8 кГц/канал с точностью 24 бит и динамическим диапазоном 113 дБ. Эти платы отлично подходят для работы с микрофонами, акселерометрами и другими датчиками, обладающими большим динамическим диапазоном. Благодаря встроенным антиалиазинговым фильтрам удается избавиться от нежелательных шумов и частотных компонент. Вы можете программно выбирать любой из четырех (0, 10, 20 и 30 дБ) коэффициентов усиления для PXI-4498 или любой из двух (0, 20 дБ) для PXI-4495, 4496 с целью более точной оцифровки входного сигнала. При использовании 18-слотового PXI-шасси число измерительных каналов может достигать 272, и кроме этого вам открываются широкие возможности синхронизации отдельных каналов. Так же Вы легко можете создавать огромные распределенные системы сбора данных, насчитывающие более 13 тысяч каналов, при использовании нескольких синхронизованных систем PXI. Поддержка технологии TEDS, и возможность подключения сигнальных проводов через обыкновенные BNC-разъемы значительным образом снижают сложности при установке и использовании плат. Программирование устройств легко и просто осуществляется на базе NI LabVIEW и драйверов NI-DAQmx. Для сбора и обработки данных идеально подходит библиотека NI Sound and Vibration Measurement Suite, позволяющая проводить дробный октавный анализ, анализ переходных процессов, выделение гармоник и анализ шумов.

*Подробнее о модульных приборах читайте на странице 31*



## Готовая система для работы с шаговыми двигателями



Компания National Instruments предлагает готовые системы для работы с шаговыми двигателями, включающие в себя шаговые двигатели, усилители мощности, контроллеры и необходимое программное обеспечение, благодаря чему вы можете легко установить систему, сконфигурировать и программно ей управлять. Контроллеры шаговых двигателей компании NI обеспечивают эффективное управление за счет запатентованного алгоритма генерации шагов, а программное обеспечение NI Motion Assistant позволяет быстро разрабатывать конечные приложения. Вы можете легко синхронизировать вашу систему с системами сбора данных и машинного зрения для создания комплексных приложений в рамках задач управления станками и механизмами, производственных испытаний, биомедицинских задач, лабораторной автоматизации и автоматизации научных исследований.

Компания National Instruments предлагает шаговые двигатели стандартов NEMA 17, NEMA 23 и NEMA 34 с шагом 1.8° и крутящими моментами в диапазоне от 13 до 123 кг-см.

*Подробнее об устройствах для управления движением читайте на странице 49 или на сайте <http://www.ni.com/motion/>*

## Расширение возможностей USB-плат сбора данных

Компания National Instruments выпустила новый ряд USB-плат M-серии, которые позволяют легко усовершенствовать и модернизировать ваши измерительные системы. Среди новых устройств вы можете найти 80-канальные платы, обладающие самым большим количеством измерительных каналов из всех USB-устройств сбора данных. Кроме того компания впервые выпустила USB-платы оснащенные BNC разъемами для упрощения подключения сигнальных проводов. 80-канальные платы NI USB-6225 и USB 6255 позволяют инженерам и ученым собирать больше данных, используя меньшее количество измерительного оборудования. Платы NI USB-6221 BNC, USB-6229 BNC, USB-6251 BNC и USB-6259 BNC обладают всеми характеристиками устройств M-серии наряду с возможностями прямого подключения через BNC-разъемы к каналам аналогового ввода, число которых может достигать 16. При использовании этих плат вам не понадобятся какие-либо переходники или другие соединительные панели. Новые устройства так же имеют каналы для аналогового вывода, цифрового ввода/вывода, счетчики/таймеры. Они сочетают в себе самые современные технологии устройств M-серии, включая системный контроллер NI-STC 2, усилитель NI-PGIA 2 и технологию калибровки NI-MCal. Благодаря частотам оцифровки до 1,25 МГц, частотам генерации аналоговых сигналов до 2,86 МГц, возможностям аппаратно-тактируемого цифрового ввода/вывода на частотах до 10 МГц, а так же простоте USB-подключения, они покрывают широкий диапазон задач, включая автоматизированные тестовые испытания, сбор данных с датчиков и управления исполнительными механизмами.

*Подробнее об устройствах сбора данных читайте на странице 23*



# Новые продукты компании National Instruments

## NI 8352 и NI 8353 — два высокопроизводительных контроллера серверного класса



Компания National Instruments выпустила два высокопроизводительных контроллера серверного класса, с многоядерной архитектурой - NI 8352 и NI 8353, предназначенные для систем PXI или PXI Express. Новые контроллеры выполнены в форм-факторе 1U и легко монтируются в стойку. При использовании специализированных контроллеров MXI-Express или MXI-4, вы можете удаленно управлять шасси PXI или PXI Express. NI 8352 и NI 8353 оснащены соответственно двухъядерным процессором Core 2 Duo и четырехъядерным Core 2 Quad, что позволяет осуществлять выполнение параллельных задач на разных процессорных ядрах. Благодаря многоядерной архитектуре контроллеры обладают высокой производительностью, а пропускная способность системы при работе с контроллером MXI-Express может достигать 832 МБ/с.

Модификация многоядерного контроллера NI 8353 RT работает под управлением операционной системы реального времени LabVIEW Real-Time, а благодаря четырехъядерному процессору Intel обеспечивается высокая производительность и детерминизм при решении различных задач в режиме реального времени.

При использовании стандартного RAID-массива жестких дисков эти контроллеры являются идеальным решением для самых современных тестовых и измерительных задач.

*Подробнее о системах PXI читайте на странице 20*

## USB-5680 — измеритель мощности с USB-интерфейсом

Компания National Instruments выпустила измеритель среднеквадратичной мощности USB-5680, обладающий высокой точностью измерений и широким динамическим диапазоном. Максимум частотного диапазона измерителя достигает 6 ГГц, при этом нелинейность во всей полосе частот меньше чем  $\pm 0,18$  дБ. Благодаря такой функциональности в сочетании с гибкими возможностями API, он идеально подходит для измерения потерь в линиях передачи и различного рода автоматизированных тестовых испытаний. Одними из главных его преимуществ являются компактные размеры и USB-интерфейс, при максимальном потреблении тока порядка 100 мА. Благодаря этому вы можете использовать этот измеритель мощности в комплекте с ноутбуком практически для любого рода задач, начиная от заводских тестовых испытаний и заканчивая рядовыми эксплуатационными работами.

*Подробнее о модульных приборах читайте на странице 31*



## NI PXI-4130 SMU — новый источник-измеритель питания



PXI-4130 представляет собой программируемый источник питания большой выходной мощности, оснащенный измерительной схемой обратной связи, благодаря которой он и получил название "источник-измеритель питания" (Source Measure Unit – SMU). В отличие от обыкновенных источников питания, PXI-4130 SMU позволяет работать в 4 квадрантах ( $\pm 20$  В) и осуществлять 4-проводные прецизионные измерения напряжений и токов. При работе со специальным SMU-каналом источника-измерителя питания обеспечивается до 40 Вт выходной мощности ( $0 - \pm 20$  В,  $0 - \pm 2$  А) в 1 и 3 квадрантах, и до 10 Вт – во 2 и 4 квадрантах. В последнем случае PXI-4130 работает как сток (активная нагрузка). PXI-4130 так же оснащен дополнительным каналом питания по напряжению и току, точность установки значений и их оцифровки на котором составляет 16 бит, при этом максимальное выходное напряжение – 6 В, а ток – 1 А. Благодаря наличию 5 диапазонов тока ( $\pm 200$  мкА,  $\pm 2$  мА,  $\pm 20$  мА,  $\pm 200$  мА,  $\pm 2$  А), точности измерений до 1 нА, а так же широких возможностей источника питания с измерительной схемой обратной связи, PXI-4130 идеально подходит не только для задач тестирования электронных компонентов таких как, транзисторы, полупроводниковые элементы, различные микросхемы и элементы питания, но и для высокоточных измерений.

*Подробнее о модульных приборах читайте на странице 31*

## USB-4065 — новый мультиметр с USB-интерфейсом

Компания National Instruments представляет новый USB-мультиметр USB-4065, выполненный в легком и небольшого размера форм-факторе. Этот мультиметр запитывается непосредственно от шины USB и позволяет проводить измерения с точностью до  $6\frac{1}{2}$  знаков при частоте оцифровки 10 Гц. При максимальной частоте оцифровки равной 3 кГц точность измерений составляет  $4\frac{1}{2}$  знака. Благодаря возможностям измерений напряжений в диапазоне  $\pm 300$  В, тока до 3 А, и двух- или четырехпроводных измерений сопротивления, мультиметр USB-4065 по праву является законченным решением для проведения комплексных электрических измерений, а благодаря присущей ему портативности он идеально подходит как инструмент для контрольно-эксплуатационных работ, OEM-приложений и кроме того позволяет значительно сэкономить место на рабочем столе.

*Подробнее о модульных приборах читайте на странице 31*



# Технология виртуальных приборов

## Технология виртуальных приборов – революционный подход к системам измерений и автоматизации

Сегодня мир улучшается благодаря работе многих ученых над новыми технологиями. Компания National Instruments рада помочь этим людям в их стремлениях. В нашем подходе используются стандартные ПК, Интернет, и другие передовые технологии, которые с каждым годом становятся более производительными и недорогими.

Вот уже более 30 лет компания National Instruments производит аппаратное и программное обеспечение, которое помогает создавать системы измерений, управления и тестирования. Преимущество технологии виртуальных приборов (ВП) состоит в использовании интуитивно понятного и мощного ПО в сочетании с гибко настраиваемой модульной аппаратурой. Программная составляющая определяет функциональность системы и позволяет гибко настраивать и расширять аппаратную часть.

## Мощное настраиваемое оборудование

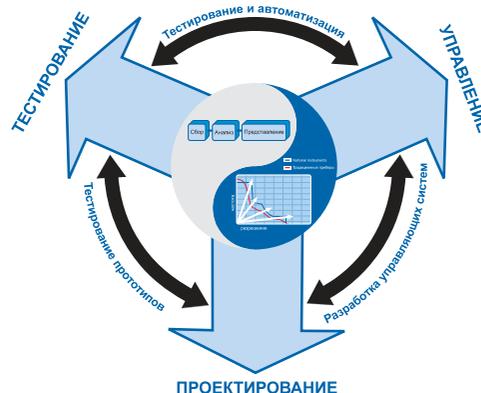
Технология ВП опирается на современную компьютерную технику в сочетании с гибким программным обеспечением и высокопроизводительным модульным оборудованием. Такой подход позволяет использовать постоянно растущую производительность персональных компьютеров и создавать системы автоматизации, отвечающие именно вашим требованиям.

Используя технологию ВП компании National Instruments, вы можете создавать мощные приложения для повышения производительности и эффективности на всех этапах производства – от исследований и опытных разработок до реального производства. Такие системы измерений и автоматизации легко адаптируются к изменяющимся требованиям в условиях постоянно развивающегося рынка.

По мере того, как технология ВП благодаря своим преимуществам завоевывает все новые и новые отрасли, NI продолжает представлять новые версии основных пакетов ПО и высокотехнологичное аппаратное обеспечение для модульной измерительной платформы PXI, систем управления движением и машинного зрения, а также системы распределенного ввода/вывода Compact FieldPoint.

## Стандартные коммерческие технологии

Инструменты для создания виртуальных приборов основываются на стандартных коммерческих технологиях, таких как персональные компьютеры и Интернет. Для удовлетворения потребностей массового рынка коммерческие технологии быстро совершенствуются и становятся доступнее. Поэтому мы можем предложить нашим пользователям большую производительность по меньшей цене. Например, графическая среда разработки LabVIEW использует последние версии операционных систем Windows, MacOS, Linux и др. для достижения высокой скорости многопоточкового выполнения в сочетании с простотой работы с графическим интерфейсом. Измерительное оборудование NI использует преимущества шин PCI, PCI Express и USB для осуществления высокоскоростного обмена данными. Наконец, и программные и аппаратные компоненты выигрывают от быстрого совершенствования микросхем памяти, процессоров и технологий отображения информации.



## Инструменты, используемые на всех этапах разработки и производства

Продукция компании NI ускоряет разработку изделий, поскольку позволяет проводить тестирование на любой стадии процесса. Проводя измерения на всех этапах техпроцесса, вы можете выявить ошибки на более ранней стадии, что повышает производительность и качество разработок.

Используя универсальные технологии NI, такие как LabVIEW и модульная архитектура PXI на всех технологических этапах производства, компании оптимизируют издержки на разработку, тестирование и выпуск продукции.



# Программное обеспечение – основа технологии виртуальных приборов

Решение задачи сокращения сроков выпуска и повышения качества продукции требует скорейшего создания автоматизированных измерительных комплексов для проверки идей разработчиков и тестирования готовых изделий. Зачастую такие комплексы должны быть развернуты в нескольких местах в минимальные сроки. Немаловажным моментом является обслуживание таких систем. Именно наше высокопроизводительное программное обеспечение поможет Вам справиться со всеми этими задачами с минимальными затратами.

Программные инструменты National Instruments включают в себя драйверы приборов, среды разработки приложений LabVIEW, LabWindows/CVI и Measurement Studio, а также высокоуровневые средства управления тестами и обработкой данных. Такая структура интегрированного ПО позволяет создавать сложные, специализированные контрольно-измерительные системы.

Упрощая совместное использование разнообразных измерительных устройств, структура интегрированного ПО сокращает затраты вре-

мени и средств, необходимые для построения сложной измерительной системы. ПО компании NI освобождает вас от рутинного программирования, предоставляя инструменты конфигурирования и стандартизованный интерфейс управления всеми устройствами ввода/вывода.

Программное обеспечение компании NI разработано для операционных систем Windows 2000, Windows XP, Windows Vista и Mac OS X и может быть использовано на различных аппаратных платформах: на персональных и промышленных компьютерах и в распределенных системах. С помощью простых в использовании средств разработки, таких как LabVIEW, вы сможете быстро моделировать, создавать прототипы, разрабатывать, внедрять и модернизировать контрольно-измерительные системы, основываясь на современных технологических достижениях.

Наконец, подход NI удобен для управления всей системой, поскольку ПО управления тестами полностью настраивается под конкретную задачу, а в случае измерительных систем существуют средства обработки большого количества данных.

## Повсеместное использование виртуальных приборов

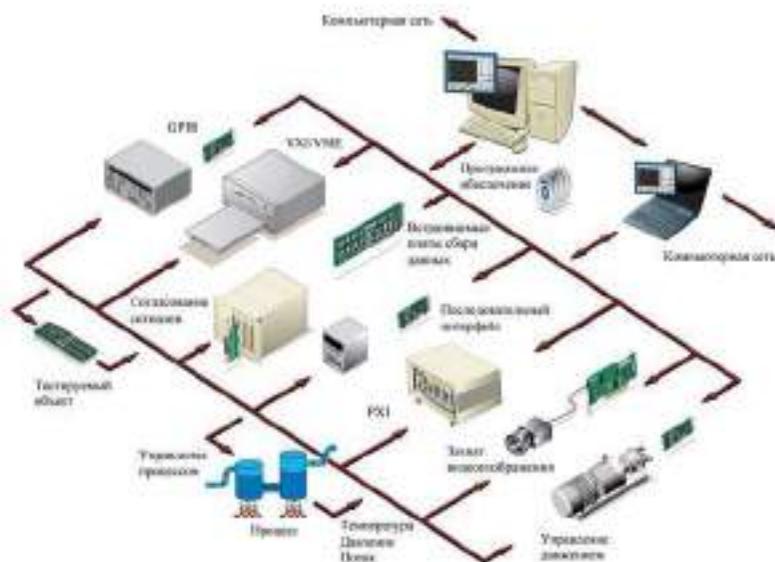
Преимущества использования технологии ВП очевидны при решении многих задач автоматизации измерений. Неоспоримым преимуществом технологии является возможность синтеза различных приборов с использованием LabVIEW и модульных приборов PXI, что позволяет сэкономить место и траты на разработку тестовых систем. Применяя модульные приборы National Instruments с частотой дискретизации до 200 МГц совместно с Экспресс технологией программирования, вы почувствуете простоту и удобство разработки приложений тестирования.

Технология ВП идеально подходит для решения проблем, связанных с выводом продукта на рынок. Цикл разработки продукта – это повторяющийся процесс, во время которого инженерам-проектировщикам требуется собирать, сравнивать и анализировать данные измерений и моделирования. При сокращении времени разработки изделий инженерам требуются все более эффективные методы для решения этих задач. Благодаря совместному использованию интерактивного средства разработки приложений SignalExpress и модульных инструментов, имеющих частоту дискретизации до 200 МГц, инженеры-проектировщики могут легко автоматизировать, провести проверочные испытания и быстро завершить разработку продукта.

В области промышленного управления технология ВП развивается в направлении расширения возможностей систем посредством объединения технологий машинного зрения, управления движением и дискретного управления. Будущие возможности систем промышленного управления воплощены в технологии программируемых контроллеров автоматизации (PAC), использующей стандартное ПО для работы со всеми типами дискретных и комплексных сигналов. С помощью LabVIEW и дополнительных модулей для работы с ПЛИС и системами реального времени, а также используя модульное оборудование PXI, Compact

FieldPoint и CompactRIO, инженеры-разработчики могут с минимальными затратами создавать гибкие и функциональные системы управления.

Благодаря технологии виртуальных приборов, реализованной компанией NI, инженеры и ученые могут создавать высокопроизводительные приложения, позволяющие существенно сократить время необходимое для разработки, создания прототипа и конечного выпуска продукции. Созданные приложения для автоматизации и тестирования могут быть легко адаптированы к требованиям быстро меняющегося рынка. Технология ВП продолжает развиваться по мере повышения требований, предъявляемых к системам тестирования и автоматизации, что позволяет использовать ее преимущества в новых приложениях.



## Обзор

NI предлагает исчерпывающий набор сервисов и служб поддержки, отвечающих требованиям клиентов на всех этапах жизненного цикла систем – от определения технических требований, выбора и настройки нужного оборудования до внедрения и обслуживания установок для достижения максимальной производительности.

## Сервис оборудования



### Комплектация на заводе NI

- Создание на заказ систем PXI и PXI/SCXI
- Установка и конфигурация программного и аппаратного обеспечения
- Тестирование на системном уровне
- Поставка «под ключ»
- Зайдите на [ni.com/advisor](http://ni.com/advisor) для конфигурации вашей системы и включите NI Factory Installation Services в ваш заказ.

### Гарантийное обслуживание

- Стандартная и расширенная гарантии
- Свяжитесь с региональным офисом NI для получения информации о ремонте оборудования

## Поддержка ПО Software Subscription Program (SSP)

- Автоматическое обновление программного обеспечения
- Приоритетная техническая поддержка
- 10% скидка на индивидуальное обучение и учебные материалы участникам программы SSP
- Зайдите на [ni.com/ssp](http://ni.com/ssp) для получения более подробной информации

## Техническая поддержка

### Поддержка по e-mail и телефону

NI предоставляет бесплатную техническую поддержку на самом высоком уровне, для этого достаточно позвонить нам в офис или отправить письмо на e-mail: [support.russia@ni.com](mailto:support.russia@ni.com)

### Общедоступные ресурсы

Вы также можете быстро найти ответы на свои вопросы на сайтах [ni.com/support](http://ni.com/support) и [labview.ru](http://labview.ru)

## Калибровка

### Услуга калибровки

- Обеспечение точности ваших измерительных приборов
- Калибровочный сертификат уровня NIST
- Услуги по калибровке для периодической сертификации
- Методики ручной калибровки с внешними эталонами
- Зайдите на [ni.com/calibration](http://ni.com/calibration) для получения дополнительной информации



### Calibration Executive



- Интегрированная программная среда для калибровки и отчетов
- Автоматизированная калибровка с внешними эталонами
- Расширение возможностей по мере добавления нового оборудования
- Программа разработана для метрологических лабораторий и служб

## Профессиональный сервис

Команда профессионального сервиса включает в себя инженеров NI и участников программы NI Alliance Program, которая представляет собой всемирную сеть из более чем 600 независимых консультантов и интеграторов. Мы предлагаем четыре уровня обслуживания, включая планирование, разработку, внедрение и сопровождение проекта.

Для тех заказчиков, которые располагают собственными ресурсами и опытом, наш стандартный сервис и поддержка обеспечат быстрый запуск системы. Для других мы предлагаем разнообразные услуги – от совместной разработки и помощи на начальном этапе эксплуатации до законченного решения и последующего сопровождения.

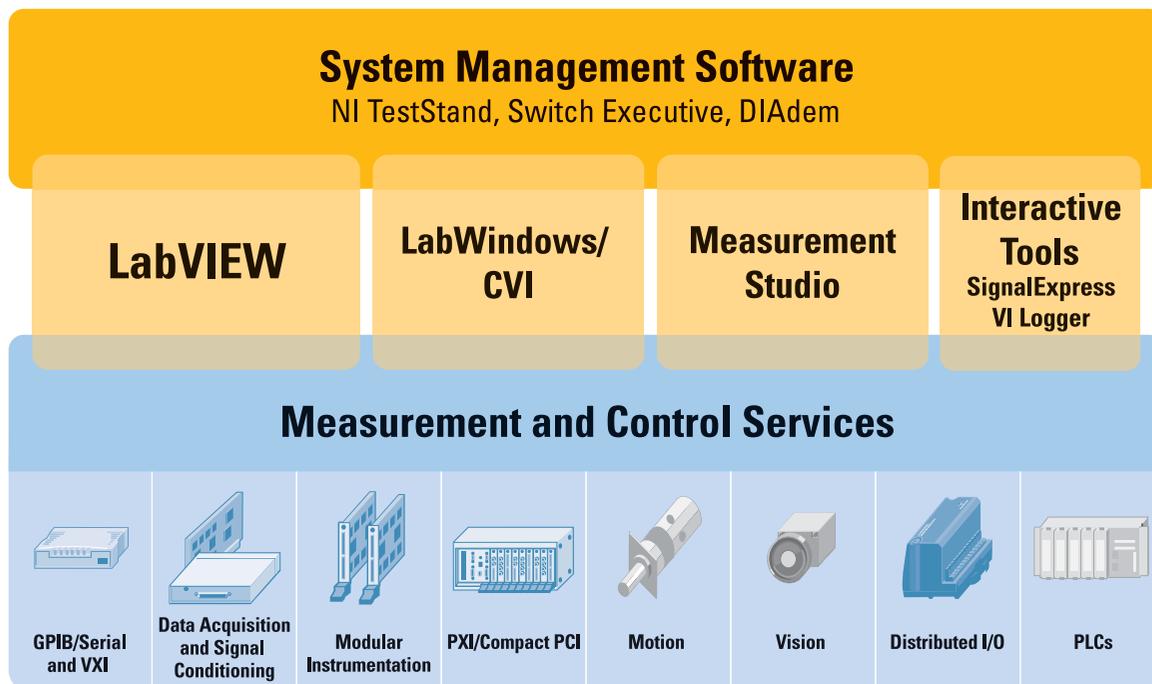


## National Instruments Alliance Partner Program

Список членов Alliance Program в России, СНГ и Балтии на стр. 60.

Полный список членов Alliance Program, сгруппированных по названиям, отраслям, регионам и опыту работы можно найти на [ni.com/alliance](http://ni.com/alliance)

# Обзор программного обеспечения для измерений и автоматизации



**System Management Software** – набор программных средств, повышающих эффективность процессов разработки тестовых систем, просмотра результатов измерений и проведения анализа. Эти инструментальные средства являются основой многофункциональной платформы, позволяющей ускорить разработку готовых систем и дающей возможности легко осуществлять анализ и управление данными, полученными в рамках вашего предприятия.

**NI TestStand** отлично подходит в качестве полноценной основы для создания комплексной тестовой системы. Используя NI TestStand, Вы можете генерировать отчеты, осуществлять взаимодействие между тестовой системой и различными управляющими системами предприятия, такими как серверы баз данных, производственные исполнительные системы и системы контроля качества.

**NI Switch Executive** позволяет легко управлять переключением и маршрутизацией ваших исполнительных систем, просто конфигурируя в интерактивном режиме модули коммутации, внешние коннекторные блоки или блоки разводки сигнальных проводов. Вы можете расширить многофункциональность вашей тестовой системы, используя NI Switch Executive совместно с NI TestStand и вашей средой разработки.

**DIAdem** – просматривайте и анализируйте данные в интерактивном режиме с использованием специализированных инструментов управления, анализа данных и генерации отчетов. Вы можете работать с многочисленными форматами файлов и базами данных, извлекать из них необходимые данные, проводить определенные процедуры анализа с последующей генерацией отчетов об их результатах.

**Measurement and Control Services Software** – программное обеспечение, играющее ключевую роль в вашей измерительной и тестовой системе. В основе этого ПО лежат драйверы устройств, гибкие программные ин-

терфейсы и специальные средства настройки конфигураций. Все эти компоненты интегрированы в среду разработки приложений для поддержания быстроты и эффективности разработки на максимальном уровне.

Драйверы устройств, такие как NI DAQmx, представляют собой гибкие средства API, легко интегрируемые в среду разработки и позволяющие локально или удаленно конфигурировать ваше оборудование и эффективно проводить измерения. Драйвера NI VISA дают возможность абстрагироваться от конкретного физического интерфейса между компьютером и устройством, тем самым, во многом облегчая задачу инженерам-разработчикам.

**LabVIEW** – среда графического программирования, с помощью которой вы можете быстро создать пользовательский интерфейс для интерактивного управления вашей системой. В основе программирования в LabVIEW лежит концепция построения блок диаграмм из набора имеющихся инструментов и виртуальных приборов.

**LabWindows/CVI** – среда разработки стандарта ANSI C, позволяющая создавать приложения для измерений и тестирований на базе вашей управляющей системы.

**Measurement Studio** – набор библиотек, интегрируемых с продуктами Microsoft Visual Studio, для разработки приложений в Microsoft Visual Basic, C# и Visual C++.

**Interactive Tools** – набор специализированных инструментов, построенных на базе виртуальных приборов и позволяющих быстро проводить измерения, анализ и запись данных. К этим инструментам относятся:

- **Signal Express** – инструменты для настольных измерений и тестирования
- **VI Logger** – инструменты для мониторинга и регистрации данных
- **Vision Builder** – инструменты для задач визуального контроля.

# NI Developer Suite – программное обеспечение для систем измерений и автоматизации –

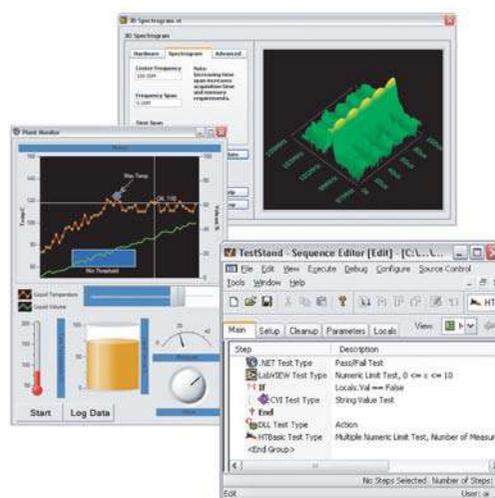
## Обзор

В течение двух последних десятилетий компания National Instruments активно развивала программное обеспечение для технологии виртуальных приборов. Сегодня NI предлагает большое количество широко используемых программных средств, в том числе принципиально новые среды разработки приложений, такие как LabVIEW, LabWindows/CVI и Measurement Studio для Microsoft VisualStudio, а также ПО для управления испытаниями и обработки результатов измерений и драйверы для различного оборудования. Применение программного обеспечения компании National Instruments для создания виртуальных измерительных комплексов поможет вам уменьшить затраты и время на разработку измерительных систем.

## NI Developer Suite

Процесс создания систем измерений и автоматизации требует использования самых новых, наиболее производительных средств разработки. NI Developer Suite – это полный комплект программного обеспечения, предлагаемого компанией National Instruments. Подписчики получают набор наиболее популярного ПО, а также ежеквартальные обновления в течение года, и, таким образом, пользуются последними версиями программных продуктов. Кроме этого, подписчикам предоставляются новейшие драйверы оборудования и документация на программное обеспечение и оборудование. Подписка на NI Developer Suite гарантирует, что ваши средства разработки никогда не устареют.

Название опции	Название компонентов на английском
<b>NI Developer Suite Core</b> Базовый комплект разработчика	<ul style="list-style-type: none"> <li>• LabVIEW Professional Development System</li> <li>• LabWindows/CVI Full Development System</li> <li>• Measurement Studio Enterprise</li> <li>• LabVIEW SignalExpress</li> <li>• Database Connectivity Toolkit</li> <li>• Internet Toolkit</li> <li>• VI Analyzer Toolkit</li> <li>• Express VI Development Toolkit</li> <li>• PID Toolkit</li> <li>• Report Generation Toolkit</li> <li>• Advanced Signal Processing Toolkit</li> <li>• Digital Filter Design Toolkit</li> <li>• Device Drivers</li> </ul>
<b>Automated Test Option</b> Средства для автоматизации тестовых испытаний	<ul style="list-style-type: none"> <li>• NI TestStand</li> <li>• NI Switch Executive</li> </ul>
<b>Industrial Monitoring Option</b> Средства промышленного контроля	<ul style="list-style-type: none"> <li>• LabVIEW Datalogging and Supervisory Control Module</li> </ul>
<b>Image Acquisition and Machine Vision Option</b> Регистрация изображений и инструменты технического зрения	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vision Development Module</li> <li>• Vision Builder for Automated Inspection</li> <li>• Vision Builder AI Development Kit</li> </ul>
<b>Sound and Vibration Option</b> Инструменты для виброакустических измерения	<ul style="list-style-type: none"> <li>• LabVIEW Sound and Vibration Measurement Suite</li> </ul>
<b>Control Design and Simulation Option</b> Средства разработки управляющих систем	<ul style="list-style-type: none"> <li>• LabVIEW Simulation Interface Toolkit</li> <li>• LabVIEW Control Design and Simulation Module</li> <li>• LabVIEW System Identification Toolkit</li> </ul>
<b>Communications Option</b> Инструменты для создания систем связи	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modulation Toolkit</li> <li>• Spectral Measurements Toolkit</li> </ul>
<b>Data Management Option</b> Средства управления данными	<ul style="list-style-type: none"> <li>• DIAdem Professional Edition</li> </ul>
<b>Motion Control Option</b> Управление перемещением	<ul style="list-style-type: none"> <li>• NI Motion Assistant.</li> </ul>
<b>Statechart Option</b> Инструменты для разработки приложений в виде конечных автоматов	<ul style="list-style-type: none"> <li>• NI LabVIEW Statechart Module</li> </ul>
<b>Requirements Management Option</b> Разработка технической документации	<ul style="list-style-type: none"> <li>• NI Requirements Gateway</li> </ul>
<b>LabVIEW Real-Time Deployment Option</b> Инструменты для создания приложений на системах реального времени	<ul style="list-style-type: none"> <li>• LabVIEW Real-Time Module</li> <li>• LabVIEW Execution Trace Toolkit</li> </ul>
<b>FPGA Deployment Option</b> Инструменты для создания ПЛИС-приложений	<ul style="list-style-type: none"> <li>• LabVIEW FPGA Module</li> <li>• NI-RIO</li> </ul>
<b>PDA Deployment Option</b> Инструменты для создания приложений на КПК	<ul style="list-style-type: none"> <li>• LabVIEW PDA Module for Windows Mobile</li> <li>• NI-DAQmx Base</li> </ul>
<b>LabWindows™/CVI Real-Time Deployment</b> Программирование систем реального времени в среде LabWindows™/CVI	<ul style="list-style-type: none"> <li>• LabWindows/CVI Real-Time Module</li> <li>• Real-Time Execution Trace Toolkit</li> </ul>
<b>Touch Panel Deployment Option</b> Инструменты для программирования сенсорных панелей	<ul style="list-style-type: none"> <li>• NI LabVIEW Touch Panel Module</li> </ul>



Подробнее: [www.ni.com/developersuite](http://www.ni.com/developersuite)

# Среда графического программирования LabVIEW

## Максимальная производительность

National Instruments LabVIEW представляет собой высокоэффективную среду графического программирования, в которой можно создавать гибкие и масштабируемые приложения измерений, управления и тестирования с минимальными временными и денежными затратами.

LabVIEW сочетает в себе гибкость традиционного языка программирования с интерактивной технологией Экспресс ВП, которая включает в себя автоматическую генерацию кода, использование помощников при конфигурировании измерений, шаблоны приложений и настраиваемые Экспресс ВП. Благодаря этим особенностям и новички, и эксперты могут легко и быстро создавать приложения в LabVIEW.

Интуитивно понятный процесс графического программирования позволяет уделять больше внимания решению проблем, связанных с измерениями и управлением, а не программированию. LabVIEW – это:

- Интуитивно понятный процесс графического создания приложений для измерений, управления и тестирования
- Полный язык программирования
- Встроенные средства для сбора данных, управления приборами, обработки результатов, генерации отчетов, передачи данных и др.
- Совместимость с разнообразными приборами благодаря наличию огромной библиотеки драйверов и возможности генерации кода интерактивным мастером
- Шаблоны приложений, тысячи примеров
- Высокая скорость выполнения откомпилированных программ
- Обучение и техническая поддержка мирового уровня

LabVIEW может работать под управлением операционных систем Windows 2000/NT/XP/Vista, Mac OS X, Linux, Solaris.

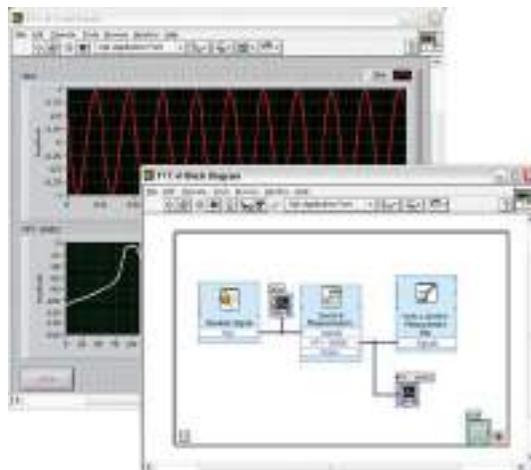
Подробную информацию о LabVIEW можно найти на [ni.com/labview](http://ni.com/labview)

## Широта применения

Приложения, написанные в LabVIEW, находят применение во всем мире в разнообразных отраслях промышленности: в автомобильной, телекоммуникационной, аэрокосмической и полупроводниковой промышленности, разработке и производстве электроники, управлении производством, биомедицине и многих других отраслях. Благодаря своей гибкости и масштабируемости, LabVIEW может использоваться на всех этапах технологического процесса: от моделирования и разработки прототипов продуктов до широкомасштабных производственных испытаний. Применение интегрированной среды LabVIEW для измерения сигналов, обработки результатов и обмена данными повысит производительность всего предприятия.

***“NI LabVIEW по праву принадлежит к числу лучших программных продуктов, предназначенных для решения задач промышленных измерений и управления”***

– Стив Конкуэргуд, Advanced Measurements



## Варианты поставки среды LabVIEW

### • LabVIEW Professional Development System

Профессиональный комплект разработчика LabVIEW Professional Development System включает все функции комплекта LabVIEW Full Development System, а также дополнительные инструменты для создания сложных приложений командой разработчиков и для пользователей, работающих с большим количеством ВП. Для создания отдельно исполняемых файлов и библиотек DLL в пакет входит программа LabVIEW Application Builder. Управление исходными кодами, комплексные измерительные средства и графическое дифференцирование служат для отладки, оптимизации и контроля качества приложения. В комплект также включены пять лицензий на удаленное управление приложениями с помощью стандартного Интернет-браузера.

### • LabVIEW Full Development System

Полный комплект LabVIEW Full Development System лучше всего подходит для осуществления ввода/вывода сигналов, анализа результатов измерений и составления отчетов. Этот комплект содержит все функции базового пакета LabVIEW Base Package плюс библиотеку анализа, содержащую более 400 математических функций, а также дополнительные средства разработки измерительных систем, событийно-управляемого программирования и дополнительные средства создания пользовательского интерфейса.

### • LabVIEW Base Package

Базовый пакет LabVIEW Base Package представляет собой минимальную комплектацию LabVIEW. Он используется для создания стандартных приложений сбора, анализа и отображения данных, а также управления приборами.

Подробнее: [www.ni.com/labview](http://www.ni.com/labview)

# Модули и библиотеки LabVIEW

Для решения специализированных задач NI предлагает широкий набор инструментов, позволяющих улучшить и ускорить процесс разработки вашей системы.

## NI LabVIEW Real-Time Module (модуль реального времени)

- Графическая разработка приложений сбора данных и управления, работающих в режиме жесткого реального времени
- Выделенные целевые платформы для повышения надежности
- Автоматическая генерация кода
- Встроенные средства ПИД-управления и нечеткой логики
- Операционная система реального времени
- Работа с распределенными, автономными и встроенными системами управления

## NI LabVIEW FPGA-Module (модуль для программирования ПЛИС)

- Не требуется знания VHDL
- Создание LabVIEW приложений для ПЛИС, запускаемых на реконфигурируемых системах ввода/вывода сигналов компании NI
- Высокоскоростное, детерминированное аппаратное исполнение блок-диаграмм с периодом выполнения циклов до 25 нс
- Аппаратный параллелизм при выполнении нескольких задач

## NI Microprocessor SDK (LabVIEW Embedded Development Module) (модуль для программирования встраиваемых микропроцессоров)

- Высокоуровневое графическое программирование
- Свыше 400 встроенных функций численного анализа и обработки сигналов
- Интерактивные средства отладки приложений
- Поддержка OCDI (on-chip debug interface)
- Генерация C кодов для интеграции со средствами разработки приложений производителей микропроцессоров
- Поддержка любых 32-битных процессоров
- Поддержка любых встраиваемых операционных систем

## NI LabVIEW Embedded Module for ADI Blackfin Processors

- Быстрая разработка приложений для процессоров Analog Devices семейства Blackfin
- В качестве целевой платформы могут использоваться процессоры: ADSP-BF 531, 532, 533, 534, 536, 537 и 538
- Содержит более 140 оптимизированных ВП для обработки сигналов
- Возможности интеграции C-кода

## NI SoftMotion Development Module

- Разработка приложений для контроллеров шаговых и серводвигателей
- Готовые примеры управления, в том числе, и несколькими двигателями
- Возможности генерации траектории, интерполяции, а так же методы управления позиционированием и скоростью
- Разработка на платформах CompactRIO, Compact FieldPoint, устройствах M и R серии

## LabVIEW DSP Module (программирование сигнальных процессоров)

- Графическая разработка кода
- Взаимодействие в реальном времени с приложением, запущенным на сигнальном процессоре
- Внедрение цифровых фильтров, разработанных с помощью Digital Filter Design Toolkit
- Совместим с NI SPEEDY-33, TI DSK 6711, TI DSK 6713, TI DSK 6416

## NI LabVIEW PDA Module (модуль для программирования КПК)

- Разработка приложений для КПК (Palm OS, Microsoft Pocket PC 2003 и Windows Mobile) с использованием LabVIEW
- Поддержка USB, CompactFlash и PCMCIA-устройств сбора данных NI, цифровых мультиметров и устройств CAN
- Обмен данными по протоколам Bluetooth, Wi-Fi, IrDA, RS232
- Создание портативных мультиметров и CAN-контроллеров на базе NI PCMCIA-карт

## NI LabVIEW Touch Panel Module

- Создание пользовательских интерфейсов для сенсорных панелей компании NI и других производителей, работающих под управлением Windows CE
- Широкий спектр элементов пользовательского интерфейса
- Возможности взаимодействия с программируемыми контроллерами автоматизации через интерфейс TCP/IP и другие протоколы

## NI LabVIEW Vision Development Module (модуль технического зрения)

- Высокоуровневые функции машинного зрения и обработки видеозображений
- Измерение расстояний и углов
- Обработка черно-белых, цветных и бинарных изображений
- Высокоскоростной поиск по шаблону
- Поточковая запись на диск с поддержкой формата AVI
- Определение параметров объектов по их изображениям

## NI LabVIEW Datalogging and Supervisory Control Module (модуль АСУТП)

- Создание распределенных систем регистрации данных
- Широкие возможности передачи данных по сети и работы с базами данных
- Более 4000 дополнительных графических элементов интерфейса
- Поддержка стандарта OPC 2.0

## NI LabVIEW Statechart Module

- Разработка больших приложений в виде диаграмм состояний
- Автоматическая генерация LabVIEW-кода в виде архитектуры конечных автоматов, на основе созданной диаграммы состояний
- Связывание состояний по принципу потока данных
- Интерактивная отладка выполнения диаграмм
- Генерация кода для различных целевых платформ, в том числе, ПК, систем реального времени, систем на базе ПЛИС, встраиваемых систем и сенсорных панелей

Подробнее: [www.ni.com/labview](http://www.ni.com/labview)

# Модули и библиотеки LabVIEW

## Наборы инструментов и тулкитов LabVIEW

### NI LabVIEW Sound and Vibration Analysis Software

- Применяется в задачах виброакустической диагностики и анализа сигналов
- Включает в себя NI Sound and Vibration Measurement Suite и NI Sound and Vibration Toolkit
- Дробный октавный анализ в соответствии со стандартами ANSI и IEC
- Измерение уровней; весовые коэффициенты A, B, C; калибровка
- Спектральный и частотный анализ сигналов
- Фильтрация данных

### NI LabVIEW PID Control Toolkit

- Алгоритмы управления – П (пропорциональный), PI (пропорциональный, интегральный), ПД (пропорциональный дифференциальный) и ПИД
- Возможности автонастройки для увеличения эффективности ПИД-регулирования
- Функции регуляторов нечеткой логики для управления сложными системами
- Разработка управляющих узлов нечеткой логики

### NI Modulation Toolkit

- Используется для моделирования или измерений на оборудовании ВЧ диапазона
- Определение качества модуляции
- Поддержка стандартов модуляции – AM, FM, PM, ASK, FSK, MSK, GMSK, PSK, QPSK, PAM и QAM
- Более 100 готовых примеров
- Генерация последовательностей бит (псевдослучайная, Гаула, Фибоначчи)

### NI LabVIEW Spectral Measurements Toolkit

- Используется для моделирования или измерений на оборудовании ВЧ диапазона
- Стандартные функции для спектральных измерений
- Оптимизированные алгоритмы быстрого преобразования Фурье
- Аналоговая и цифровая модуляция/демодуляция
- Векторный анализ для цифровой демодуляции

### NI Digital Filter Design Toolkit

- Возможности разработки фильтров с использованием мощных встроенных инструментов
- Возможности изучения работы цифровых фильтров
- Более 30 стандартных фильтров
- Более 25 алгоритмов разработки цифровых фильтров

### NI LabVIEW Advanced Signal Processing Toolkit

- Современные алгоритмы анализа и выявления характеристик реальных сигналов
- Компоненты для разработки цифровых фильтров и спектрального анализа высокого разрешения, основанного на моделях
- Включает в себя Digital Filter Design Toolkit – набор средств для разработки цифровых фильтров

### NI LabVIEW Execution Trace Toolkit

- Для LabVIEW Real-Time
- Создание лог-файлов работы приложения реального времени
- Детальная визуализация работы потоков и виртуальных приборов
- Измерение времени исполнения кода с наносекундной точностью
- Слежение за выделением и резервированием памяти, наличием конфликтов доступа к ресурсам

### NI LabVIEW Enterprise Connectivity Toolset

- Включает в себя NI LabVIEW Database Connectivity Toolkit и NI LabVIEW Internet Toolkit

### NI LabVIEW Database Connectivity Toolkit

- Работа с наиболее известными базами данных посредством технологии Microsoft ADO Technology
- Прямое подключение к локальным или удаленным (глобальным) базам данных
- Полнофункциональная поддержка SQL
- Высокоуровневые VI для выполнения операций с базами данных, не требующие знания SQL

### NI LabVIEW Internet Toolkit

- Полнофункциональный набор инструментов для работы с XML-документами, включая чтение, запись, парсинг (DOM parser)
- Создание CGI-приложений для выполнения серверных операций
- Передача данных по ftp-протоколу
- Создание пользовательских Web-страниц и обработка действий пользователя

### NI Report Generation Toolkit for Microsoft Office

- Программные генерация и редактирование e-mail-отчетов, отчетов для Microsoft Word и Microsoft Excel, а так же программный запуск макросов

### NI LabVIEW VI Analyzer

- Улучшение качества кода за счет анализа режимов его работы и вида блок-диаграммы, с последующей генерацией отчетов

### NI LabVIEW Express VI development Toolkit

- Разработка удобных и легко конфигурируемых Express VI
- Создание Express VI из стандартных ВП, Express VI

### NI LabVIEW Simulation Interface Toolkit

- Интеграция с моделями Mathworks® Simulink в LabVIEW и сравнение результатов моделирования с реальными данными
- Быстрая разработка прототипов управляющих систем и систем для полного аппаратного-программного тестирования на базе созданных моделей

### NI LabVIEW System Identification Toolkit

- Определение моделей динамических систем на основе результатов измерений "воздействие-отклик"
- Интеграция процессов сбора данных с алгоритмами идентификации систем
- Совместное использование моделей предприятий и инструментов среды LabVIEW для моделирования и разработки систем управления

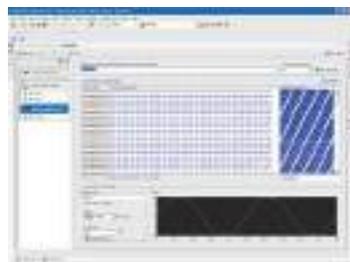


# Measurement Studio — инструментальные средства разработки для Visual C#, Visual Basic и Visual C++

National Instruments Measurement Studio – это интегрированный набор инструментов и библиотек классов для Microsoft Visual Studio 2005, Visual Studio .NET 2003 и Visual Studio 6.0, которые используются при решении задач измерений и автоматизации. NI Measurement Studio существенно ускоряет процесс разработки приложений благодаря поддержке ActiveX и .NET объектов, объектно-ориентированных аппаратных измерительных интерфейсов, а также наличию дополнительных библиотек анализа данных, научных элементов управления, средств передачи данных по сети, интерактивных помощников и конструкторов кода и легко наращиваемых классов.

## Сбор данных и управление приборами

Какие бы средства вы ни использовали для сбора данных – GPIB, Ethernet, или последовательных интерфейсов, встраиваемую плату сбора данных, измерительный модуль PXI, или устройство захвата изображений – Measurement Studio предоставляет вам все средства разработки высокоуровневого интерфейса программирования приложений (API) в удобной вам среде разработки.



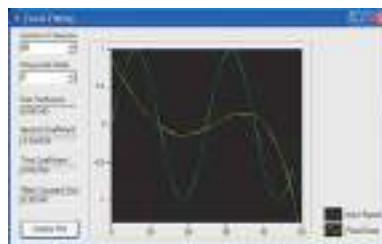
Сбор данных



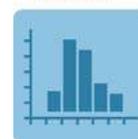
## Анализ данных

Measurement Studio предоставляет полный набор функций анализа и обработки данных измерений. С помощью Measurement Studio вы сможете воспользоваться широким набором таких средств анализа и обработки данных, как аппроксимация кривых, спектральный анализ, статистическая и ци-

фровая обработка сигналов и быстрое преобразование Фурье. В силу того, что анализ выполняется вашим приложением сбора данных, вы получаете возможность сохранения в файл уже обработанных результатов измерений.

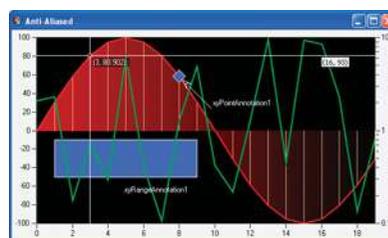


Анализ



## Представление результатов

Теперь вам не нужно тратить месяцы на создание профессиональных графических пользовательских интерфейсов для приложений измерения и автоматизации. Для каждого типа измерений Measurement Studio предоставляет пользовательские элементы интерфейса, которые можно при необходимости размещать и совмещать произвольным образом для решения каждой конкретной задачи. Среди доступных элементов управления имеются различные кнопки, ручки, ползунки, датчики, резервуары, светодиоды и измерительные приборы. Широкий набор элементов, имеющийся в Measurement Studio позволяет вам осуществлять более информативное представление данных, по сравнению с традиционными приборами.



Представление результатов



Подробнее: [www.ni.com/mstudio](http://www.ni.com/mstudio)

# LabWindows/CVI — среда разработки приложений ANSI C

LabWindows/CVI – это хорошо зарекомендовавшая себя среда разработки приложений измерения и тестирования в ANSI C, которая позволяет повысить производительность систем, созданных учеными и инженерами. NI LabWindows/CVI существенно упрощает разработку приложений благодаря использованию мощных средств отладки, помощников по конфигурированию устройств сбора данных и интерфейсов, встроенных библиотек многопоточного выполнения программ, компилятора командной строки и интерактивных средств отладки. Интеграция ActiveX элементов управления и стандартных модулей ANSI C в приложения LabWindows/CVI, а также поддержка динамически загружаемых библиотек Windows, позволяет повторно использовать разработанные вами компоненты в различных приложениях. LabWindows/CVI базируется на открытых стандартах, что позволяет считать ее идеальной средой разработки для различных отраслей промышленности, включая военные и оборонные, производственные, телекоммуникационные и аэрокосмические приложения.

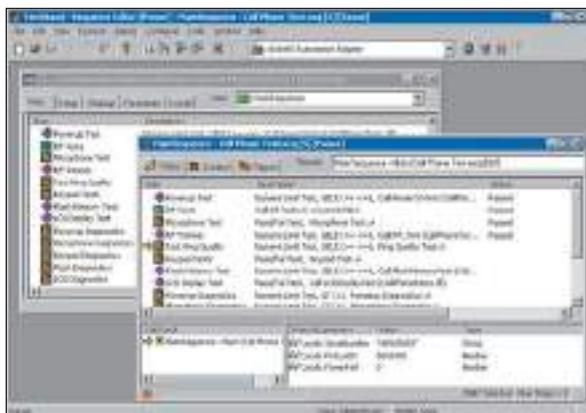
## Основные свойства

LabWindows/CVI – это полностью ANSI C совместимая интегрированная среда разработки, специально предназначенная для построения измерительных систем на основе GPIB, PXI, VXI, USB, FireWire и встраиваемых плат сбора данных и другого оборудования. Встроенные библиотеки анализа данных позволяют проводить аппроксимацию, фильтрацию и статистический анализ данных. Кроме этого, LabWindows/CVI содержит большое количество элементов интерфейса пользователя, таких как кнопки, элементы ввода текстовой информации, графики, рукоятки, и лампочки.

Подробнее: [www.ni.com/lwcvl](http://www.ni.com/lwcvl)

# TestStand – среда управления тестами

National Instruments TestStand – полностью готовая к работе среда для организации управления и автоматизированного тестирования прототипов изделий и контроля качества конечной продукции. TestStand обладает гибкими средствами настройки, позволяющими модифицировать пользовательский интерфейс, осуществлять генерацию отчетов и управлять последовательностью выполнения и составом тестов. Построенный на основе высокоскоростного многозадачного ядра, TestStand соответствует требованиям самых сложных систем тестирования. Использование TestStand позволяет сфокусировать усилия инженеров на разработке стратегии тестирования продукции, в то время как TestStand берет на себя заботу о исполнении тестов в заданной последовательности и последующей генерации отчетов.



Подробнее: [www.ni.com/teststand](http://www.ni.com/teststand)

## Запуск тестов, написанных на любом языке

TestStand совместим со всеми популярными средами разработки тестовых программ, такими как LabVIEW, LabWindows/CVI и Measurement Studio (компоненты для Visual Basic и Visual C++). TestStand может также вызывать любые динамически подключаемые библиотеки (DLL), серверы ActiveX, исполняемые файлы, и даже программы, написанные в средах разработки HTBasic и HP-VEE. Благодаря расширенным возможностям вы можете совмещать новые и старые программы в одной системе тестирования. National Instruments TestStand полностью интегрируется со средами разработки LabVIEW и LabWindows/CVI, что позволяет отлаживать программы, написанные на этих языках, прямо из оболочки TestStand.

## Преимущества TestStand

- Сокращение общих расходов на систему тестирования
- Повышение производительности
- Повышение эффективности тестов

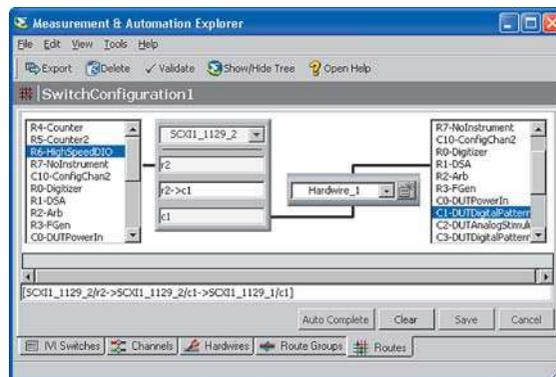
## Основные свойства

- Готовая к работе среда управления тестами
- Интерактивная среда разработки тестовых последовательностей
- Настраиваемый формат выходных данных XML, HTML, ASCII, запись в базы данных
- Высокоскоростное параллельное выполнение последовательностей тестов
- Интегрированные средства контроля исходного кода
- Среда исполнения тестовых программ любого формата, написанных на любом языке

# NI Switch Executive – управление коммутацией сигналов и оборудования

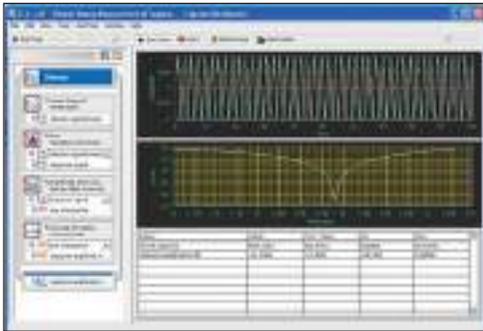
- Интеллектуальное управление переключателями
- Работает с переключателями NI и других компаний
- Интерактивная маршрутизация точка-точка
- Конфигурирование переключателей
- Управление переключателями из любых программных приложений

NI Switch Executive – первая открытая программа маршрутизации и управления переключателями. Она призвана облегчить разработку тестовых систем посредством интерактивной конфигурации и введения наименований переключателей, внешних соединений и маршрутов сигналов. Кроме того, при программировании переключателей в сочетании с National Instruments TestStand, LabVIEW, LabWindows/CVI и Measurement Studio вы повышаете повторяемость использования кода и производительность системы. NI Switch Executive упрощает процесс конфигурации коммутационного оборудования и повышает скорость выполнения тестов, тем самым уменьшая их стоимость.



Подробнее: [www.ni.com/switchexecutive](http://www.ni.com/switchexecutive)

# Signal Express – интерактивное программное обеспечение для проведения измерений



NI SignalExpress – это интерактивная среда конфигурирования приложений, проведения измерений и автоматизации тестирования и сбора данных сигналов различного типа. SignalExpress упрощает решение задач автоматизированного проведения измерений за счет предоставления интерак-

тивных средств конфигурирования, поддерживающих технологию "drag-and-drop" и не требующих написания программного кода. SignalExpress позволяет быстро осуществить сбор данных, их обработку, анализ во временной и спектральной областях, запись и чтение из файла. С использованием NI LabVIEW вы можете создавать свои собственные процедуры для SignalExpress, тем самым повышая функциональность этой интерактивной среды. Использование SignalExpress позволяет ускорить процесс разработки и тестирования конечного продукта за счет быстрого проведения измерений и сравнения реальных сигналов с ожидаемыми результатами.

## Основные свойства

- Не требует программирования
- Мгновенный сбор и анализ данных и автоматизация измерений
- Встроенные средства для проведения стандартных измерений
- Импорт данных моделирования из средств разработки прототипов
- Поддержка виртуальных приборов, созданных в LabVIEW

Подробнее: [www.ni.com/signalexpress](http://www.ni.com/signalexpress)

# DIAdem – интерактивный анализ данных и генерация отчетов

National Instruments DIAdem – это интерактивное программное обеспечение для работы с данными, их обработки и составления отчетов. NI DIAdem представляет собой единую среду для быстрой обработки и анализа данных, полученных в ходе измерений. DIAdem позволяет импортировать данные из файлов и стандартных баз данных, работать с массивами, размер которых превышает 1 миллиард элементов. В DIAdem вы можете визуализировать данные, извлекать информацию, необходимую для принятия решений, и обмениваться результатами с коллегами. DIAdem также обладает возможностями непараллельного взаи-

модействия через хранилища данных, такие как файлы, созданные LabVIEW, бинарные и текстовые файлы, а также коммерческие базы данных, совместимые с SQL/ODBC и ADO.

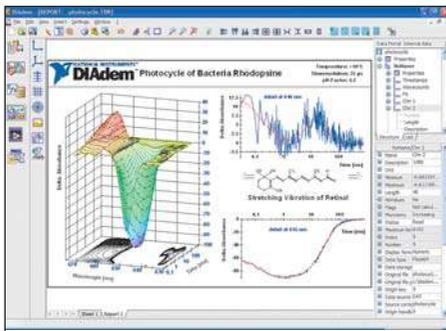
Библиотеки математического анализа включают в себя такие функции, как БПФ, цифровые фильтры, аппроксимация, статистика, а также возможность разработки специализированных алгоритмов.

Информация, полученная из исходных данных, может быть легко добавлена в профессионально оформленный отчет. Отчеты могут быть представлены в различных форматах: в виде графического файла, в распечатанном виде или в виде готовой HTML страницы. Кроме того, все действия в среде DIAdem могут быть записаны как макрос, который можно редактировать с помощью Visual Basic Script.

DIAdem также тесно интегрирована с другими продуктами National Instruments:

- LabVIEW – набор функций LabVIEW DIAdem предлагает средства для запуска DIAdem из LabVIEW, передачи измеренных данных и для управления работой с помощью различных функций.
- DIAdem CLIP – поиск определенных событий в наборе данных с помощью синхронизации результатов измерений и видеозаписи процесса тестирования.
- DIAdem INSIGHT – импорт 3D моделей тестируемого объекта и привязка к ним информации от датчиков, расположенных на реальном объекте. В результате представление объекта меняет цвет или положение в зависимости от полученных в ходе измерений данных.

Подробнее: [www.ni.com/diadem](http://www.ni.com/diadem)



# NI Multisim и NI Ultiboard — программное обеспечение для разработки печатных плат

NI Multisim и Ultiboard – это основа программной платформы для интерактивного SPICE-моделирования и анализа электрических цепей, используемой в схемотехнике, проектировании печатных плат и комплексном тестировании. Эта платформа связывает процессы тестирования и проектирования, предоставляя разработчику электронного оборудования гибкие возможности технологии виртуальных приборов. Совместное использование программного обеспечения для моделирования электрических цепей Multisim компании National Instruments со средой разработки измерительных систем LabVIEW, позволяет инженерам сравнивать теоретические данные с реальными непосредственно в процессе создания схем обычных печатных плат, что снижает количество проектных итераций, число ошибок в прототипах и ускоряет выход продукции на рынок.

## NI Multisim

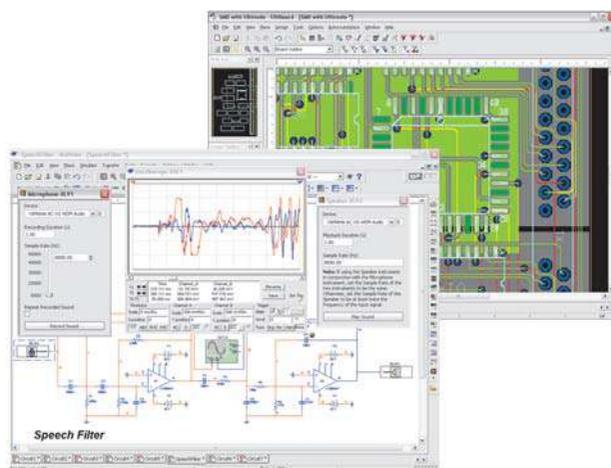
- Среда для разработки печатных плат, принципиальных электрических схем
- Верификация и проверка плат с использованием интерактивных инструментов
- Широкие возможности моделирования (SPICE, VHDL)
- Продвинутые функции анализа электрических цепей
- Обширная база электрических компонентов (более 16000)
- Автоматическая генерация шаблонов цепей

## NI Ultiboard

- Гибкая среда для проектирования и трассировки печатных плат
- Полный процесс разработки, начиная от размещения объектов и заканчивая разводкой проводников
- Проектировка плат практически любой сложности
- Поддержка до 64 слоев, с разрешением до 1 нм
- Поддержка самых современных технологий проектирования (microvias, конструкции BGA).

В новых версиях Multisim 10.0 и Ultiboard 10.0 реализовано большое

Подробнее: [www.ni.com/multisim](http://www.ni.com/multisim), [www.ni.com/ultiboard](http://www.ni.com/ultiboard)



количество функций для профессионального проектирования, ориентированных на самые современные средства моделирования, улучшенную компонентную базу данных и расширение пользовательского сообщества. Компонентная база данных включает в себя более 1200 новых элементов и более 500 новых SPICE-моделей от ведущих производителей, таких, как Analog Devices, Linear Technology и Texas Instruments, а также более 100 новых моделей импульсных источников питания. Помимо этого, в новой версии программного обеспечения появился помощник Convergence Assistant, который автоматически корректирует параметры SPICE, исправляя ошибки моделирования, была добавлена поддержка стандартов BSIM 4, а так же расширены возможности отображения и анализа данных, включая новый пробник для значений тока и обновленные статические пробники для дифференциальных измерений.



Закажите бесплатно!  
[ni.com/russia](http://ni.com/russia)



# Real-Time: системы жесткого реального времени

## Обзор

Продукты серии Real-Time компании National Instruments сочетают возможности графической среды разработки приложений LabVIEW, детерминизм ОС жесткого реального времени и программируемых логических интегральных схем (ПЛИС), что позволяет на их базе создавать высоконадежные автономные автоматизированные комплексы. Эти средства прекрасно подходят для создания управляющих и измерительных систем в различных отраслях промышленности.

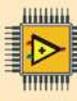
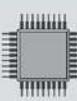
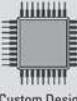
## Аппаратные платформы

Компания National Instruments предлагает несколько видов масштабируемых аппаратных платформ для ваших приложений. При выборе необходимой платформы учитывайте следующие характеристики: производительность, надежность конструкции и возможности ввода/вывода. Наиболее оптимальными для ваших приложений могут оказаться real-time-платформы или системы на базе ПЛИС, в зависимости от необходимой вам производительности.

Модуль	Оборудование NI	Сторонние производители	Назначение
LabVIEW Real-Time Module	PXI, CompactRIO, Compact FieldPoint, Compact Vision	Настольные или промышленные ПК	Создание real-time-а приложений на серийных аппаратных платформах
LabVIEW FPGA Module	PCI и PXI-устройства R-серии	–	Программируемая логика и реконфигурируемый ввод/вывод на серийном оборудовании
LabVIEW Embedded for Blackfin ADI	–	ASDP-BF53x, ASDP-BF54x	Быстрая разработка ПО для встраиваемых систем на базе процессоров ADI Blackfin
LabVIEW Microprocessor SDK	–	Любые 32-битные процессоры	Быстрая разработка ПО для собственных встраиваемых систем

Аппаратная платформа	ПО для разработки	Производительность	Надежность конструкции	Возможности ввода/вывода
PXI	LabVIEW Real-Time	●	□	●
Compact FieldPoint	LabVIEW Real-Time	○	●	□
CompactRIO	LabVIEW Real-Time, LabVIEW FPGA	□	●	□
Настольный/промышленный ПК	LabVIEW Real-Time	●	○	●
Compact Vision	Vision Builder for Automated Inspection System, LabVIEW Real-Time	□	□	○
PCI/PXI R Series	LabVIEW FPGA	●	–	□

● Самые высокие показатели  
 ○ Высокие показатели  
 □ Хорошие показатели

ПО для разработки	Оборудование
 <b>LabVIEW Real-Time Module</b>	 Compact FieldPoint  PXI  Desktop  Compact Vision System
 <b>LabVIEW FPGA Module</b>	 CompactRIO  Reconfigurable I/O
 <b>LabVIEW Embedded Module for Blackfin Processors</b>	 Custom Design
 <b>LabVIEW Microprocessor SDK</b>	 Custom Design

**Встраиваемые процессоры с ОС реального времени**  
Используйте ОС реального времени для достижения максимальной надежности и детерминизма при разработке и внедрении real-time-приложений

**Комбинированные системы**  
Программируйте целевые платформы на базе встраиваемых процессоров и реконфигурируемых ПЛИС для достижения желаемых возможностей тактирования и ввода/вывода

**Реконфигурируемые ПЛИС**  
Широкие возможности низкоуровневого программирования и синхронизации с наносекундной точностью

**Процессоры Blackfin**  
Загружайте свои приложения на процессоры Analog Devices Blackfin в составе собственных аппаратных решений

**Процессоры Blackfin**  
Загружайте свои приложения на любые 32-битные процессоры в составе собственных аппаратных решений

# PXI

Технология модульных приборов NI основана на использовании компактного, высокопроизводительного оборудования, функционального программного обеспечения и встроенных систем синхронизации и тактирования, обеспечивающих проведение гибких, точных и высокопроизводительных измерений и тестов. NI предлагает модульные приборы для проведения измерений, выполненные в форматах PXI, PCI, PCMCIA и USB и работающие в диапазоне частот сигналов от постоянного тока до радиочастот. Наиболее надежной и многофункциональной является платформа PXI, позволяющая реализовать практически любую автоматизированную тестовую или измерительную систему.

PXI (PCI eXtensions for Instrumentation) – это компьютерная платформа, предназначенная для создания гибких и мощных систем измерений и автоматизации. PXI объединяет скорость и производительность шины PCI с расширенными возможностями тактирования и синхронизации в надежном корпусе модульной платформы CompactPCI. Используя системы на базе PXI, вы можете реализовать все преимущества компьютерных платформ и обеспечить высокий уровень их интеграции в производственный процесс. При построении инструментальной платформы или автоматизированной тестовой системы, промышленной автоматизированной системы или системы сбора данных, использование PXI поможет вам снизить материальные затраты, увеличить производительность системы и сократить время разработки.

## PXI – надежная платформа для измерений и автоматизации

В основе платформы PXI лежат стандартные компьютерные технологии, такие как высокоскоростная шина PCI, процессоры и периферийные устройства. Благодаря этому, вы можете использовать широко распространенные интерфейсы ввода/вывода, такие как Ethernet/LAN, для управления PXI-системой по сети. PXI-архитектура построена согласно спецификации модульной платформы CompactPCI (которая в свою очередь основана на технологии PCI), что обеспечивает полную совместимость PXI- и CompactPCI-оборудования.

Создание и эксплуатация PXI-систем с установленной ОС Windows и стандартных компьютерных систем с ОС Windows практически ничем не отличаются. Вы можете использовать обыкновенное программное обеспечение и средства разработки, такие как NI LabVIEW, NI LabWindows/CVI,

C/C++, Visual Basic, .NET, NI SignalExpress и NI TestStand для управления PXI-системой. Кроме того, так как в основе PXI лежит шина PCI, не возникает необходимости переписывать существующее программное обеспечение при переходе от PCI- к PXI-платформе.

Как альтернативу ОС Windows, вы можете использовать ОС жесткого реального времени для создания высоконадежных приложений, требующих детерминированного выполнения управляющих циклов и автономной работы (без клавиатуры, мыши, монитора). Дополнительная информация об использовании NI LabVIEW Real-Time Module с PXI-системами доступна на странице [ni.com/realtime](http://ni.com/realtime).

## Преимущества PXI

Стандарт PXI был предложен альянсом сорока компаний (в том числе и National Instruments) в 1997 году как открытый промышленный стандарт. Сегодня существует альянс PXISA (PXI Systems Alliance), состоящий из 68 компаний, производящих более 1150 различных PXI-продуктов. Более подробную информацию об альянсе PXISA вы можете получить на сайте [www.pxisa.org](http://www.pxisa.org)

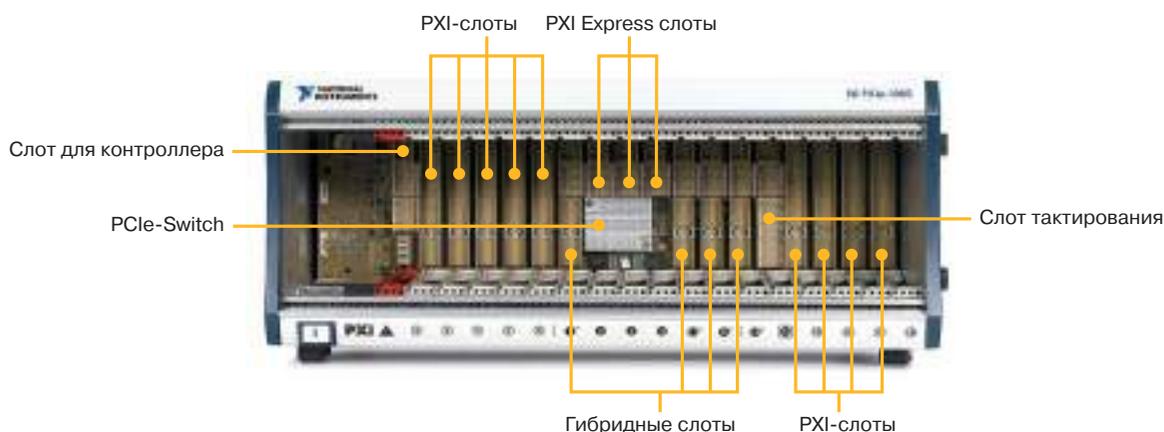
Используя PXI-модули из широкого диапазона измерительных устройств, производимых National Instruments и компаниями-членами PXI альянса, вы можете создавать мощные системы для различных приложений.

- Рынок PXI-продуктов постоянно растёт и насчитывает сегодня свыше 1150 различных измерительных модулей, поэтому вы легко сможете найти необходимое вам оборудование.
- Архитектура ПК позволяет использовать высокопроизводительные процессоры в приложениях, требующих сложного анализа и математической обработки данных.
- Пропускная способность шины PCI составляет 132 МБ/с, что более чем в 100 раз превышает пропускную способность GPIB интерфейса.
- Расширенные возможности синхронизации обеспечивают тесную интеграцию PXI-модулей, что позволяет повысить точность измерений и создавать системы с большим количеством измерительных каналов.
- Одно PXI-шасси может содержать до 17 измерительных модулей.
- Используемое программное обеспечение аналогично программному обеспечению для стандартных ПК и поэтому не требует дополнительного времени на изучение, упрощая тем самым процесс интеграции систем.



**PXI Express** – это самое последнее усовершенствование платформы PXI, связанное с интегрированием стандартов PCI Express и PXI. Использование высокоскоростной масштабируемой последовательной шины PCI Express позволило увеличить пропускную способность автоматизированных измерительных и тестовых систем до 2 ГБ/с на каждый слот, при этом пропускная способность слота системного контроллера состав-

ляет 6 ГБ/с. Кроме того, PXI Express обратно совместима с PXI не только на программном уровне, но и на аппаратном, благодаря наличию в шасси специальных гибридных модульных слотов. Использование PXI Express позволит Вам более эффективно решать всевозможные задачи, включая анализ систем радиосвязи, тестирование микросхем и видеосистем, а также задачи коммутации сигналов и радиотехнической разведки.



Компания National Instruments предлагает широкий выбор PXI-шасси для задач измерений и автоматизации. Особенностью этих шасси являются высокопроизводительная соединительная панель и надежный корпус платформы CompactPCI.

## Высокопроизводительные шины передачи данных

Каждое шасси NI PXI может использоваться для работы с PXI/CompactPCI-модулями. Построенные на базе высокоскоростной шины PCI, эти шасси выпускаются в надежном корпусе CompactPCI и обладают расширенными возможностями тактирования и синхронизации, что делает их идеальным решением для задач измерений и автоматизации. Кроме того, шасси NI PXI Express допускают использование модулей PXI Express, обеспечивая для них тактирование и синхронизацию, а также модулей CompactPCI Express.

## Шасси для любых приложений

Все шасси NI PXI имеют точки для крепления дополнительных комплектов, позволяющих монтировать их в стойку. PXI-1031, PXI-1036, PXI-1042Q, PXIe-1062Q и PXI-1052 идеально подходят для настольных или портативных приложений, благодаря компактным размерам и низким шумовым характеристикам. Для приложений, не позволяющих запитывать

систему от сети, вы можете использовать PXI-1031DC, PXI-1036DC, PXI-1000B DC или внешний DC/AC инвертер. Шасси PXI Express, такие как NI PXIe-1062 и PXIe-1065, идеально подходят для задач, требующих высокой производительности и пропускной способности исполнительных систем.

## Охлаждение и вентиляция

Вентиляторы шасси NI PXI обеспечивают управляемое охлаждение воздухом, достаточно эффективное, чтобы осуществить необходимое охлаждение всех PXI модулей. Компания National Instruments применяет сложное компьютерное моделирование, чтобы гарантировать достаточность воздушного потока, получаемого каждым из PXI-слотов.

Результаты моделирования проверяются с помощью обширных температурных тестов при полной загрузке модулей и с использованием термопар. Благодаря тщательной разработке и тестированию, компания National Instruments может гарантировать однородность потока воздуха и уменьшение рабочей температуры, что, в свою очередь, увеличивает среднее время безотказной работы как для модулей PXI, так и для блоков питания шасси, а так же повышает точность измерений.

	PXI-1031/1031DC недорогое компактное шасси	PXI-1033 недорогое шасси с возможностями удаленного управления	PXI-1036/1036DC недорогое шасси с возможностями удаленного управления	PXI-1042/1042Q высокопроизводительное шасси	PXIe-1062Q высокопроизводительное шасси	PXI-1044 многослотовое шасси	PXI-1045 многослотовое шасси	PXI-1000B DC AC/DC шасси	PXI-1050/ PXI-1052 PXI/SCXI шасси	PXIe-1065 высокопроизводительное шасси
PXI слоты	4	6	6	8	8	14	18	8	8/4	18
PXI слоты для модулей	3	5	5	7	6 <sup>2</sup>	13	17	7	7/3	9
PXI Express слоты для модулей	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8 (4 гибридных, 1 тактирования)
Диапазон рабочих температур	0-50 °C	0-50 °C	0-50 °C	0-55 °C	0-55 °C	0-55 °C	0-55 °C	0-50 °C	0-50 °C/ 0-55 °C <sup>3</sup>	0-50 °C
Слоты согласования сигналов SCXI	-	-	-	-	32	-	-	-	4 SCXI слота/ 8 SCXI слотов	-
Контроль частоты вращения вентилятора	+	+	+	+	+	+	+	+	+ <sup>3</sup>	+
Уровень шума (дБ)	40,7/45,5	37,4/51,5	40,7/45,5	50,5/43,4	43,6	48,7	48,7	N/A	41,6 <sup>3</sup>	55,5/76,2
Удаленное выключение и мониторинг питания	-	-	-	+	+	+	+	+	-	+
Вход для источника постоянного тока	+	+	+	- <sup>1</sup>	- <sup>1</sup>	- <sup>1</sup>	- <sup>1</sup>	+	- <sup>1</sup>	-

<sup>1</sup>Необходим внешний DC/AC конвертер в тех случаях, когда доступно только питание от постоянного тока.

<sup>2</sup>Имеет 2 гибридных слота, которые позволяют работать с модулями PXI и PXI Express

<sup>3</sup>Только для PXI-1052

# PXI контроллеры

Компания National Instruments предлагает широкий выбор PXI-контроллеров, начиная от средств для удаленного управления PXI с помощью ПК или ноутбука, заканчивая надежными встраиваемыми контроллерами и высокопроизводительными контроллерами серверного класса, монтируемыми в стойки.

## Удаленное управление с помощью ПК

Вы можете удаленно управлять вашей PXI-системой непосредственно с помощью ПК через высокоскоростное последовательное соединение, тем самым используя преимущества современных, высокопроизводительных, недорогих настольных ПК, серверов и рабочих станций. Комплект MXI-Express состоит из платы PCI Express, устанавливаемой в ПК, и соединенного с ней медным кабелем, PXI- или PXI Express-модуля, устанавливаемого в первый слот PXI- или PXI Express-системы. Комплект MXI-4 состоит из PCI-платы, устанавливаемой в ПК, и PXI-модуля, устанавливаемого в первый слот PXI-шасси, соединенных медным или оптоволоконным кабелем.



	PXIe-PCIe8361/8362	PXI-PCIe8361/8362	PXI-PCI8331/8336	NI PXIe-PCIe8371/8372
Технология связи	MXI-Express	MXI-Express	MXI-4	MXI-Express
Входов для подключения	1/2	1/2	1	2
Пропускная способность шины (МБ/с)	192/208	110/160	78 Медный/Оптоволочный	798/832
Соединительный кабель	Медный	Медный	Оптоволочный	Медный
Максимальная длина кабеля	7 м	7 м	10 м/200 м	7 м
Электрическая изоляция	-	-	-/+	

## Удаленное управление с помощью ноутбука

Вы можете удаленно управлять вашей PXI системой, используя обыкновенный ноутбук и интерфейсы ExpressCard MXI или PCMCIA CardBus. Комплект NI ExpressCard8360 состоит из карты ExpressCard, устанавливаемой в ноутбук, и PXI- или PXI Express-модуля, устанавливаемого в первый слот вашей PXI- или PXI Express-системы, соединенных медным кабелем. Комплект NI PXI-CardBus8310 состоит из карты PCMCIA CardBus, устанавливаемой в ноутбук, и PXI-модуля, устанавливаемого в первый слот вашей PXI-системы, соединенных медным кабелем.



	PXIe-EpressCard 8360	PXI-ExpressCard8360	PXI-CardBus8310
Технология связи	EpressCard	EpressCard	PCMCIA CardBus
Пропускная способность шины	214 МБ/с	110 МБ/с	50 МБ/с
Соединительный кабель	Медный	Медный	Медный
Максимальная длина кабеля	7 м	7 м	14

## Встраиваемые и монтируемые в стойку контроллеры

Встраиваемые и монтируемые в стойку PXI-контроллеры компании National Instruments являются высокопроизводительными и компактными решениями для вашей PXI-системы. Встраиваемые контроллеры NI PXI и PXI Express поставляются со стандартным набором компонентов, включающим в себя: процессор, жесткий диск, оперативную память, сетевой интерфейс Ethernet/LAN, видеокарту, USB и последовательный интерфейс, предустановленную ОС Microsoft Windows, драйверы устройств, а так же другое периферийное оборудование.



Модель	PXI/PXIe-8351	NI 8352/8353	PXI/PXIe-8106	PXI/PXIe-8105	PXIe-8130
Вид контроллера	Монтируемый в стойку 1U	Монтируемый в стойку 1U	Встраиваемый	Встраиваемый	Встраиваемый
Процессор	3 ГГц Intel Pentium D 830	2,4 ГГц Intel Core 2 Duo / 2,4 ГГц Intel Core 2 Quad	2,16 ГГц Intel Core 2 Duo T7400	2,16 ГГц Intel Core Duo T2500	2,3 ГГц AMD Turion 64 X2
Пропускная способность шины	132 МБ/с / 1 ГБ/с	832 МБ/с	132 МБ/с / 1 ГБ/с	132 МБ/с / 1 ГБ/с	4 ГБ/с
Кэш L2	2 x 1 МБ	4 МБ / 8 МБ	4 МБ	2 МБ	2 МБ
Частота шины	800 МГц	1066 МГц	667 МГц	667 МГц	667 МГц
ОЗУ (Стандарт)	512 МБ	1 ГБ (DDR2)	512 МБ	512 МБ	1 ГБ
ОЗУ (Максимум)	4 ГБ	8 ГБ	2 ГБ	2 ГБ	2 ГБ
Жесткий диск	От 160 ГБ	От 2 x 250 ГБ SATA II	От 40 ГБ	От 40 ГБ	От 40 ГБ
Видео выход	VGA	VGA	DVI-I	VGA	DVI-I
GPiB (KOP)	-	-	+	+	+
Ethernet/LAN (10/100/1000)	2	2	1	1	1
USB 2.0	4	4	4	4	4
RS 232	+	+	+	+	+
ОС Windows	XP	XP	XP	2000, XP/XP	XP

## Встраиваемые контроллеры с ОС реального времени

PXI-контроллеры реального времени компании National Instruments позволяют осуществлять детерминированный и надежный ввод/вывод данных в реальном времени для задач измерений, автоматизации и управления. Благодаря возможностям удаленного конфигурирования и программирования посредством интерфейсов Ethernet/LAN, вы можете создавать распределенные системы и контролировать их работу через сеть. Вы разрабатываете свое LabVIEW-приложение с помощью LabVIEW Real-Time модуля на ПК с ОС Windows, а затем загружаете его на встраиваемый контроллер по Ethernet/LAN интерфейсу, для того чтобы загруженный код выполнялся в ОС реального времени. Таким образом, вы можете полностью использовать мощные и гибкие средства разработки LabVIEW для создания надежных приложений реального времени.

Модель	PXI-8106 RT	PXI-8196 RT	PXI-8195 RT	PXI-8184 RT	PXI-8145 RT
Процессор	2,16 ГГц Intel Core 2 Duo T7400	2 ГГц P M760	1,5 ГГц Celeron M370	850 МГц Celeron	233 МГц P-MMX
Максимальная частота работы одноконтурного PID-регулятора	97 кГц	57 кГц	48 кГц	23 кГц	6 кГц
ОЗУ (стандарт)	512 МБ	512 МБ	256 МБ	128 МБ	64 МБ
ОЗУ (максимум)	2 ГБ	2 ГБ	2 ГБ	512 МБ	128 МБ
Жесткий диск	От 40 ГБ	40 ГБ	40 ГБ	40 ГБ	-
Flash память	- <sup>1</sup>	- <sup>1</sup>	- <sup>1</sup>	- <sup>1</sup>	64 МБ <sup>2</sup>
GPiB (IEE 488.2)	+	+	-	-	-
Ethernet/LAN	1 (10/100/1000)	1 (10/100)			
Посл. порт (RS 232)	+	+	+	+	+
SMB-разъем для триггера/таймера	+	+	+	+	-

<sup>1</sup> Жесткий диск может быть заменен на flash-карты 128 МБ или 512 МБ.

<sup>2</sup> опционально до 512 МБ CompactFlash.

# Системы сбора данных и согласования сигналов

## Драйверы измерительных приборов

Качество программного обеспечения так же важно, как и качество измерительной аппаратуры. NI-DAQ - это проверенный временем драйвер, который позволяет организовывать работу всех составляющих вашей системы сбора. NI-DAQ включен в комплект, поставляемый с нашими продуктами M серии, S серии, E серии, SC серии, с приборами аналогового вывода, цифрового ввода/вывода и счетчиками/таймерами.

## Быстрая разработка приложений

Используя драйвер NI-DAQ, вы можете выбрать любой из 22 уже настроенных виртуальных каналов, готовых к измерениям напряжения, деформаций, тока, длительности импульсов и цифровых сигналов. Вы можете сами сконфигурировать эти виртуальные каналы, чтобы измерять нужные вам величины, а настройку приборов сбора данных и согласования сигналов поручить NI-DAQ. Программа DAQ Assistant, поставляемая с NI-DAQ, предлагает пошаговый диалоговый интерфейс для настройки, тестирования и

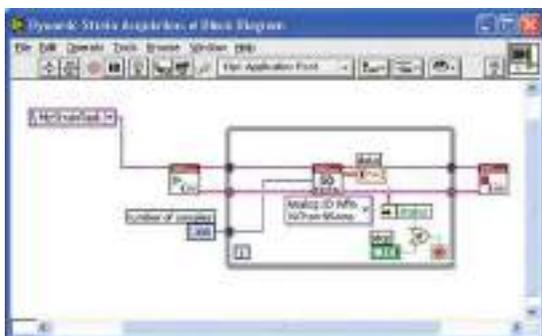


Рис. 1. DAQ Assistant автоматически генерирует код для LabVIEW, упрощая и ускоряя процесс создания приложений.

программирования измерительных задач.

## Конфигурация с помощью Measurement & Automation Explorer

NI Measurement & Automation Explorer позволяет упростить задачу настройки измерительного оборудования. С помощью него можно:

- Распознавать и конфигурировать все оборудование National Instruments
- Проверять работоспособность оборудования с помощью тестовых панелей
- Производить простые интерактивные измерения с помощью DAQ Assistant
- Производить самокалибровку устройств сбора данных

## LabVIEW и NI-DAQ

Используя NI-DAQ, вы можете без труда производить измерения, обрабатывать данные и представлять результаты в LabVIEW. Программа DAQ Assistant поможет вам сконфигурировать систему и сгенерирует код для LabVIEW, Measurement Studio или LabWindows/CVI. Полученные данные вместе с временными метками передаются в LabVIEW и обрабатываются встроенными функциями анализа, число которых превышает 400. Результаты обработки можно вывести на график.

## Выполнение измерений

Драйвер NI-DAQ прост в использовании и оптимизирован для проведения измерений:

- Оптимизация низкоуровневого управления приборами и взаимодействия с ОС
- Упрощение процесса синхронизации нескольких измерительных приборов
- Максимальная пропускная способность каналов ввода/вывода для параллельных и многопоточных задач
- Высокоскоростной программно тактируемый поточечный ввод/вывод при выполнении параллельных задач

## Примеры измерительных приложений

На NI Developer Zone ([ni.com/zone](http://ni.com/zone)) находится более 3 тысяч примеров, созданных инженерами NI, системными интеграторами и нашими клиентами, в виде исходного кода LabVIEW, C и Visual Basic. Эти бесплатные примеры иллюстрируют основы создания приложений для проведения измерений, таких как аналоговый и цифровой ввод/вывод, работа со счетчиками/таймерами и обработка сигналов. Кроме этого, вы можете найти примеры приложений по измерению температуры, деформаций и виброакустических сигналов, решению задач машинного зрения и управления движением. По мере того, как людей, пользующихся продукцией компании NI, становится больше, растет и количество примеров. Чтобы найти нужный пример, зайдите на [ni.com/examples](http://ni.com/examples) и введите название примера в строке поиска.

Для получения информации об устройствах, поддерживаемых NI-DAQ, посетите [ni.com/dataacquisition](http://ni.com/dataacquisition)



# Системы сбора данных и согласования сигналов

## Оборудование

### Многофункциональные платы сбора данных M серии

Используйте платы сбора данных M серии, в случае, когда вам требуется мощная, высокопроизводительная система сбора данных. Каждый прибор создан на основе технологии Measurement Ready и включает в себя функциональность аналогового и цифрового ввода/вывода и возможности счетчика/таймера.

### Многофункциональные платы сбора данных S серии

Для проведения многоканальных параллельных измерений с частотой оцифровки сигналов до 10 МГц используйте оборудование серии NI 611x. Эти устройства сочетают преимущества высокопроизводительных многофункциональных плат M серии со скоростью и возможностью одновременного опроса каналов, благодаря наличию АЦП и усилителей на каждом измерительном канале.

### Многофункциональные платы сбора данных базового уровня

Сегодня 16-разрядные DAQ карты компании National Instruments можно приобрести по цене менее 400 долларов. Эти PCI платы, обеспечивающие надежные измерения, идеально подходят для OEM производства, а также для многих простых тестовых приложений.

### Реконфигурируемые платы ввода/вывода

Платы NI PXI-78xxR оснащены программируемой логической интегральной схемой (ПЛИС), реконфигурируемой с помощью LabVIEW FPGA Module. Вы можете настроить работу платы таким образом, чтобы управлять синхронизацией всех сигналов и операций; позволить пользователю определять логику встроенной системы принятия решений и индивидуально сконфигурировать линии ввода/вывода сигналов, счетчики/таймеры, широтно-импульсные модуляторы, входы энкодера или разработать собственные коммуникационный интерфейсы.

### Высокоточные регистраторы температуры и напряжения

National Instruments предлагает встраиваемые платы ввода сигналов, специально разработанные для температурных измерений (с термодарами, термометрами сопротивления и термисторами), хроматографии и низкочастотных измерений аналоговых напряжений (в пределах  $\pm 15$  В).

### SC серия – приборы DAQ

#### со встроенными возможностями согласования сигнала

Приборы DAQ серии SC компании NI расширяют возможности платформы PXI путем интегрирования средств согласования сигналов в 16-разрядные модули PXI. Благодаря этому приборы серии SC позволяют работать с различными датчиками. В этом случае стоимость на один канал для систем с маленьким и средним количеством каналов получается меньшей, чем у флагманских решений, таких как система согласования сигналов SCXI.

### Источники тока и напряжения

Источники тока и напряжения National Instruments предназначены для использования в широком спектре приложений от установки статического уровня до высокоскоростной генерации сложных сигналов. Аналоговые приборы компании NI имеют разрешение 12 или 16 разрядов и могут быть синхронизованы с другими устройствами при помощи шин RTSI и шины запуска PXI.

### Устройства цифрового ввода/вывода

Вы можете использовать продукты National Instruments для статического ввода/вывода цифровых сигналов а также для их высокоскоростной генерации и приема на частотах до 400 Мб/сек.

### Счетчики/таймеры

Счетчики/таймеры компании National Instruments используются при измерениях частоты и параметров импульсов, счета событий, мониторинга датчиков положения, а также генерации отдельных импульсов и их последовательностей. С их помощью вы можете производить как поточечные, так и непрерывные измерения.

### Портативные измерения

National Instruments предлагает портативные приборы сбора данных для интерфейсов PCMCIA, USB и IEEE 1394. Вы получите возможность проводить высококачественные измерения в исполнении, наиболее соответствующем условиям вашего эксперимента.

### Модульная система согласования сигналов SCXI

SCXI представляет собой высокопроизводительную многоканальную платформу согласования и коммутации сигналов для устройств M и S серий и модульных приборов. SCXI состоит из одного или нескольких промышленных шасси с установленными различными модулями согласования. Системы согласования сигналов применяются при работе с датчиками и при необходимости нормализации входных сигналов.

### Портативная недорогая система

#### согласования сигналов SCC

SCC – это недорогое решение для задач согласования сигналов с небольшим количеством каналов. Эта система работает с устройствами M серии и устройствами базового уровня. SCC предоставляет возможность поканальной конфигурации каналов ввода/вывода с использованием одно- и двухканальных модулей, устанавливаемых в компактный экранированный корпус.

### OEM ресурсы

Предлагая привлекательные программы скидок и предоставляя первоклассную техническую поддержку, National Instruments поможет сделать вашу продукцию конкурентоспособной и быстро выйти на рынок. Вам предоставляется широкий выбор продуктов, в том числе приборы сбора данных, GPIB аппаратура и оборудование управления движением для различных платформ. National Instruments предлагает программные решения почти для всех типов операционных систем и языков программирования. Для интеграции оборудования компании NI в вашу систему вы можете использовать мощные высокоуровневые драйверы или создать свои собственные с помощью одного из наших наборов разработки драйверов (DDK).

**Более подробную информацию можно найти на сайте [ni.com/oem](http://ni.com/oem)**

Программное обеспечение: LabVIEW, SignalExpress, TestStand, Measurement Studio, LabWindows/CVI

# Выбор оборудования для систем сбора данных

Модель	Шина	Аналоговые входы <sup>1</sup>	Частота оцифровки сигналов	Входное разрешение (бит)	Встроенное согласование	Макс. входной диапазон(В)	Аналоговый запуск	Аналоговые выходы	Выходное разрешение (бит)	Цифровые каналы
<b>М серия – новейшие многофункциональные платы сбора данных</b>										
NI 6289	PCI, PXI	32 SE/16 DI	625 кГц	18	Фильтры низких частот	±10	√	4	16	48
NI 6284	PCI, PXI	32 SE/16 DI	625 кГц	18	Фильтры низких частот	±10	√	0	–	48
NI 6281	PCI, PXI	16 SE/8 DI	625 кГц	18	Фильтры низких частот	±10	√	2	16	24
NI 6280	PCI, PXI	16 SE/8 DI	625 кГц	18	Фильтры низких частот	±10	√	0	–	24
NI 6259	USB, PCI, PXI, PCIe, PXle	32 SE / 16 DI	1,25 МГц	16	–	±10	√	4	16	48
NI 6255	PCI, PXI	80 SE / 40 DI	1,25 МГц	16	–	±10	√	2	16	48
NI 6254	PCI, PXI, USB	32 SE/16 DI	1,25 МГц	16	–	±10	√	0	–	48
NI 6251	USB, PCI, PXI, PCIe, PXle	16 SE / 8 DI	1,25 МГц	16	–	±10	√	2	16	24
NI 6250	PCI, PXI	16 SE/8 DI	1,25 МГц	16	–	±10	√	0	–	24
NI 6229	PCI, PXI, USB	32 SE/16 DI	250 кГц	16	–	±10	–	4	16	48
NI 6225	PCI, PXI, USB	80 SE	250 кГц	16	–	±10	–	2	16	24
NI 6224	PCI, PXI	32 SE/16 DI	250 кГц	16	–	±10	–	0	–	48
NI 6221	PCI, PXI, USB	16 SE/8 DI	250 кГц	16	–	±10	–	2	16	24
NI 6220	PCI, PXI	16 SE/8 DI	250 кГц	16	–	±10	–	0	–	24
NI 6071E <sup>2</sup>	PCI, PXI	64SE/32 DI	1,15 МГц	12	–	±10	√	2	12	8
NI 6033E <sup>2</sup>	PCI	64SE/32 DI	100 кГц	16	–	±10	√	0	–	8
NI 6031E <sup>2</sup>	PCI, PXI	64 SE/32 DI	100 кГц	16	–	±10	√	2	16	8
NI 6230	PCI, PXI	8 SE / 4 DI	250 кГц	16	Цифровая изоляция <sup>3</sup>	±10	–	4	16	10
NI 6232	PCI, PXI	16 SE / 8 DI	250 кГц	16	Цифровая изоляция <sup>3</sup>	±10	–	2	16	10
NI 6233	PCI, PXI	16 SE / 8 DI	250 кГц	16	Цифровая изоляция <sup>3</sup>	±10	–	2	16	10
NI 6236	PCI, PXI	4 DI	250 кГц	16	Цифровая изоляция <sup>3</sup>	±20 мА	–	4	16	10
NI 6238	PCI, PXI	8 DI	250 кГц	16	Цифровая изоляция <sup>3</sup>	±20 мА	–	2	16	10
NI 6239	PCI, PXI	8 DI	250 кГц	16	Цифровая изоляция <sup>3</sup>	±20 мА	–	2	16	10
NI 6255	PCI, PXI	32	1,25 МГц	16	–	–	√	0	–	48
<b>S серия – многофункциональные платы сбора данных с одновременной оцифровкой каналов</b>										
NI 6143	PCI, PXI	8 SS	250 КГц/канал	16	–	±5	–	0	–	8
NI 6133	PXI, PCI	8 SS	2,5 МГц/канал	14	–	±10	√	0	–	8
NI 6132	PXI, PCI	4 SS	2,5 МГц/канал	14	–	±10	√	0	–	8
NI 6120	PCI, PXI	4 SS	800 кГц/канал	16	Фильтры от наложения частот	±42	√	2	12	8
NI 6115	PCI, PXI	4 SS	10 МГц/канал	12	Фильтры от наложения частот	±42	√	2	12	8
NI 6111	PCI	2 SS	5 МГц/канал	12	–	±42	√	2	12	8
NI 6110	PCI	4 SS	5 МГц/канал	12	–	±42	√	2	12	8
NI 6122	PCI, PXI	4	500 кГц/канал	16	–	±10	√	0	–	8
NI 6123	PCI, PXI	8	500 кГц/канал	16	–	±10	√	0	–	8
PCI-6154	PCI	4 SS	250 кГц/канал	16	Межканальная изоляция	±10	–	4	16	10
<b>SC серия – платы сбора данных с согласованием сигналов</b>										
NI 4204	PXI	8 DI SS	200 кГц/канал	16	Сбор высоковольтных сигналов	±100	–	0	–	–
NI 4220	PXI	2	200 кГц/канал	16	Подключение тензодатчиков	±10	–	0	–	–
NI 4225	PXI	8 DI	200 кГц/канал	16	Изоляция	±10	–	0	–	–
<b>Портативные устройства сбора данных</b>										
NI 9215	USB	4 SS	20 КГц	16	Изоляция	±10	–	–	–	–
NI 9211	USB	4	12	24	подключение термопар	±0,08	–	–	–	–
NI 9201	USB	8 SE	500 КГц	12	Изоляция	±10	–	0	–	0
NI 9221	USB	8 SE	800 КГц	12	Аттенюатор Изоляция	±60	–	0	–	0
NI 9233	USB	4 SS	50 КГц/канал	24	IEPE сенсоры	±5	–	0	–	0
NI 6070E	FireWire	16 SE/8 DI	1,25 МГц	12	–	±10	√	2	12	8
NI 6052E	FireWire	16 SE/8 DI	333 кГц	16	–	±10	√	2	16	8
NI 6062E	PCMCIA	16 SE/8 DI	500 кГц	12	–	±10	√	2	12	8
NI 6036E	PCMCIA	16 SE/8 DI	200 кГц	16	–	±10	–	2	16	8
NI 6024E	PCMCIA	16 SE/8 DI	200 кГц	12	–	±10	–	2	12	8
NI 6008	USB	8 SE/4 DI	10 кГц	12	–	±20	–	2	12	12
NI 6009	USB	8 SE/4 DI	48 кГц	14	–	±20	–	2	12	12
NI 6016	USB	16 SE/8 DI	200 кГц	16	–	±10	–	2	16	32
NI 6015	USB	16 SE/8 DI	200 кГц	16	–	±10	–	2	16	8
NI 6004	Compact Flash	4 SE	200 кГц	14	–	±5	–	0	–	4
NI 6210	USB	16 SE / 8 DI	250 кГц	16	–	±10	–	0	–	8
NI 6211	USB	16 SE / 8 DI	250 кГц	16	–	±10	–	2	16	8
NI 6212	USB	16 SE / 8 DI	400 кГц	16	–	±10	–	2	16	32
NI 6215	USB	16 SE / 8 DI	250 кГц	16	Межблочная изоляция	±10	–	2	16	8
NI 6216	USB	16 SE / 8 DI	400 кГц	16	Межблочная изоляция	±10	–	2	16	32
NI 6218	USB	32 SE / 16 DI	250 кГц	16	Межблочная изоляция	±10	–	2	16	16
NI 6221	USB	16 SE / 8 DI	250 кГц	16	–	±10	–	2	16	8
NI 6229	USB	32 SE / 16 DI	250 кГц	16	–	±10	–	4	16	48
<b>В серия – многофункциональные платы сбора данных базового уровня</b>										
NI 6014	PCI	16 SE/8 DI	200 кГц	16	–	±10	–	2	16	8
NI 6013	PCI	16 SE/8 DI	200 кГц	16	–	±10	–	0	–	8
NI 6010 <sup>2</sup>	PCI	16 SE/8 DI	200 кГц (33 кГц многокан.)	16	–	±5	–	2	16	10

<sup>1</sup> SS – Одновременная оцифровка, SE – Однопроводный, DI – Дифференциальный

<sup>2</sup> Приборы сбора данных E серии <sup>3</sup> NI 6010 имеет 37- штырьковый разъем

Программное обеспечение: LabVIEW, SignalExpress, TestStand, Measurement Studio, LabWindows/CVI, NI DAQmx

# Выбор оборудования для систем сбора данных

## Высокоточный сбор данных

Модель	Шина	Входы	Точность	Точность	Разрешение	Частота		
		(термопара/напряжение)	термопары J-типа	терморезистора	АЦП (бит)	Диапазон (В)	Оцифровки (Гц)	Цифровые каналы
NI 4351	PCI, PXI	14/16	±0,42 °C	±0,12 °C	24	±15	от 2,8 до 60	8

## Устройства аналогового вывода

Модель	Шина	Аналоговые выходы	Выходное разрешение (бит)	Частота обновления	Выходной диапазон	Цифровые входы/выходы	Счетчики/таймеры	Источники/стоки тока	Триггеры
NI 6733	PCI, PXI	8	16	740 кГц- 1 МГц <sup>1</sup>	±10 В	83	2, 24-битные	–	√
NI 6731	PCI	4	16	1 МГц	±10 В	83	2, 24-битные	–	√
NI 6713	PCI, PXI	8	12	740 кГц- 1 МГц <sup>1</sup>	±10 В	8	2, 24-битные	–	√
NI 6715	PCMCIA	8	12	100 кГц- 1 МГц <sup>1</sup>	±10 В	8	2, 24-битные	–	√
NI 6711	PCI, PXI	4	12	1 МГц	±10 В	8	2, 24-битные	–	√
NI 6723	PCI, PXI	32	13	45-800 кГц	±10 В	8	2, 24-битные	–	√
NI 6704	PCI, PXI	32	16	Статический	±10 В, от 0 до 20 мА <sup>2</sup>	8	–	√	–
NI 6723	PCI, PXI	8	13	182-800 кГц	±10 В	8	2, 24-битные	–	√
NI 6703	PCI	16	16	Статический	±10 В	8	–	–	–

<sup>1</sup>Частота уменьшается при одновременном обновлении 8 каналов

<sup>2</sup>Ток выхода изменяется при значениях между 0 и 100 мА

<sup>3</sup>Статистический и высокоскоростной цифровой ввод/вывод

## Устройства цифрового ввода/вывода (5 В, TTL/ CMOS)

Характеристики	NI 6501	NI 6503/NI 6508	NI 6509	NI 6533/NI 6534
Шина	USB	PCI, PCMCIA, ISA / PCI, PXI, ISA	PCI, PXI	PCI, PXI, PCMCIA, ISA / PCI, PXI
Цифровые каналы ввода/вывода	32	24	96	32
Максимальная частота работы	определяется программно	определяется программно	определяется программно	2 МГц (pattern I/O) / 20 МГц
Тактирование	программное	программное	программное	аппаратное
Логика	5 В (TTL/CMOS)	5 В (TTL/CMOS)	5 В (TTL/CMOS)	5 В (TTL/CMOS)
Нагрузка по току	8,5 мА	–	24 мА (сток/исток)	24 мА (сток/исток)
Дополнительные возможности	1 счетчик 32 бита, винтовые терминалы	Handshaking I/O, 8255 Chipset, Pattern Matching	Handshaking I/O, 8255 Chipset, Pattern Matching	Handshaking I/O, Pattern Matching

## Устройства цифрового ввода/вывода с изоляцией (30 В)

Характеристики	NI 6510/NI 6511	NI 6512/NI 6513	NI 6514/NI 6515	NI 6516/NI 6517	NI 6518/NI 6519	NI 9421/NI 9472
Шина	PCI / PCI, PXI	PCI, PXI	PCI, PXI	PCI	PCI	USB
Цифровые входы	32 / 64 (исток/сток)	–	32 (исток/сток)	–	16 (исток/сток)	8 (сток) / –
Цифровые выходы	–	64 (исток) / 64 (сток)	32 (исток) / 32 (сток)	32 (исток) / 32 (сток)	16 (исток) / 16 (сток)	– / 8(исток)
Максимальное рабочее напряжение	±30 В	±30 В	±30 В	±30 В	±30 В	0 - 30 В
Пороговое напряжение нижнего уровня	±4 В	–	±4 В	–	±4 В	5 В / –
Пороговое напряжение верхнего уровня	±11 В	–	±11 В	–	±11 В	11 В / –
Выходной ток (мА)	–	350 (75) / 500 (120)	350 (75) / 500 (120)	350 (75) / 500 (120)	350 (75) / 500 (120)	– / 0,75
Поддержка "Industrial Feature Set"	да	да	да	да	да	да

<sup>1</sup> Набор функций Industrial Feature Set включает в себя схемы самоконтроля (watchdog), возможности измерений в режиме change detection, программной настройки состояний включения, а также входные фильтры и высокий уровень нагрузки тока.

## Устройства цифрового ввода/вывода (60 В, 150 В)

Характеристики	NI 6528	NI 6521	NI 6520	NI 9481
Шина	PCI, PXI	PCI, PXI	PCI	USB
Цифровые входы	24	8	8	–
Цифровые выходы	24	8	8	4
Тип реле	твердотельное	механическое	механическое	механическое
Максимальный диапазон	± 60 В	± 30 В (вх), ± 150 В (вых)	± 30 В (вх), ± 60 В (вых)	60 В (DC), 250 Vrms
Пороговое напряжение нижнего уровня	1 В	±4 В	±4 В	–
Пороговое напряжение верхнего уровня	3,2 В	±11 В	±11 В	–
Выходной ток	100 мА	2 А	2 А	1 А
Изоляция	Межканальная	Межканальная	Межканальная	Межблочная
Поддержка "Industrial Feature Set"	да	да	да	–

<sup>1</sup> Набор функций Industrial Feature Set включает в себя схемы самоконтроля (watchdog), возможности измерений в режиме change detection, программной настройки состояний включения, а также входные фильтры и высокий уровень нагрузки тока.

# Выбор оборудования для систем сбора данных

## Устройства высокоскоростного цифрового ввода/вывода

Особенности	NI 6533	NI 6534	NI 6536/NI 6537	NI 6541/NI 6542	NI 6551/NI 6552	NI 6561/NI 6562
Шина	PCI, PXI	PCI, PXI, ISA, PCMCIA	PCI Express, PXI Express	PCI, PXI	PCI, PXI	PCI, PXI
Цифровые входы/выходы	32	32	32	32	20	16
Максимальная частота	20 МГц	19,9 МГц (handshaking)	25 МГц/50 МГц	50 МГц/100 МГц	50 МГц/100 МГц	100 МГц/200 МГц
Поддерживаемые диапазоны	5 В (TTL/CMOS)	5 В (TTL/CMOS)	5 В, 3,3 В, 2,5 В	5 В, 3,3 В, 2,5 В, 1,8 В	от -2,0 до 5,5 В, шаг – 10 мВ	LVDS
Размер памяти	64 МБ	–	–	1, 8, 64 Мбит/канал	1, 8, 64 Мбит/канал	2, 16, 128 Мбит/канал

## Счетчики/таймеры

Модель	Шина	Цифровые линии	Тип прибора	Логические уровни	Входы/выходы квитирования	Промышленный набор	Сравнение с шаблоном
NI 6509	PCI, PXI	96	Программнотактируемый	5 В TTL/CMOS	–	√	–
NI 6508	PCI, PXI, ISA, USB	96	Программнотактируемый	5 В TTL/CMOS	√ <sup>1</sup>	–	√
NI 6503	PCI, ISA, PCMCIA	24	Программнотактируемый	5 В TTL/CMOS	√ <sup>1</sup>	–	√
NI 6501 <sup>2</sup>	USB	24	Программнотактируемый	5 В TTL/3,3 В	–	–	–

<sup>1</sup>Квитирование реализуется с помощью 8255; доступен только один способ квитирования

<sup>2</sup>Один счетчик на борту

Модель	Шина	Счетчики/таймеры	Размер (бит)	Макс. частота задающего генератора	Совместимость	Цифровой ввод/вывод	Генерация импульсов	Буферизация операций	Фильтры	Стабильность задающего генератора	GPS синхр.	Буферизация <sup>2</sup> DMA	Прерывания
NI 6601	PCI	4	32	20 МГц <sup>1</sup>	5 В TTL/CMOS	до 32	√	√	√	5x10 <sup>-9</sup>	–	1	3
NI 6602	PCI-PXI	8	32	80 МГц <sup>1</sup>	5 В TTL/CMOS	до 32	√	√	√	5x10 <sup>-9</sup>	–	3	5
NI 6608	PXI	8	32	80 МГц <sup>1</sup>	5 В TTL/CMOS	до 32	√	√	√	7,5x10 <sup>-9</sup>	√	3	5
NI 6624	PCI-PXI	8	32	20 МГц <sup>1</sup>	48 В TTL/CMOS	0	√	√	√	5x10 <sup>-9</sup>	–	3	5

<sup>1</sup>Максимальная частота с предварительным делителем равна 60 МГц для NI 6601 и 125 МГц для NI 6602 и NI 6608. Эти частоты зависят от мощности сигнала и длины кабеля. Приведенные значения максимальны

<sup>2</sup>Передача данных с помощью DMA более производительная, чем с применением прерываний

Программное обеспечение: LabVIEW, SignalExpress, TestStand, Measurement Studio, LabWindows/CVI

## Модульная USB-система NI CompactDAQ



Система NI CompactDAQ позволяет инженерам и ученым использовать возможности простого plug-and-play USB-подключения для проведения электрических и других измерений непосредственно на рабочем месте, в полевых условиях, и даже на производственных линиях. Сочетая в себе простоту использования и низкую стоимость обычного регистратора данных с высокой производительностью и гибкостью модульных приборов, NI CompactDAQ позволяет проводить быстрые, высокоточные измерения на базе компактной, удобной и доступной по цене системы. Гибкое программное обеспечение позволяет использовать NI CompactDAQ как для рядовых измерительных задач, так и для автоматизированных тестовых испытаний.

Ключевые особенности системы:

- Модульная система, небольшого размера для промышленных измерений
- Подключение к компьютеру через высокоскоростное USB-соединение
- Прямое подключение датчиков и сигнальных проводов к модулям С-серии
- Горячее подключение модулей и их автоматическое определение в системе
- Удобный и многофункциональный драйвер NI DAQmx
- Соответствие промышленным сертификатам и стандартам:

- Диапазон рабочих температур: от 0 до 55 °С
- Шоковые нагрузки до 30g
- Соответствие стандартам PXI по вибрации
- Соответствие международным стандартам безопасности, ЭМС и др.

### Шасси NI CompactDAQ

Основной системы NI CompactDAQ является 8-слотовое шасси NI cDAQ-9172, в котором размещаются модули ввода/вывода С-серии. Шасси работает от постоянного напряжения 11-30 В. Подключение к компьютеру осуществляется через интерфейс USB 2.0. В комплект входят: адаптер питания, USB-кабель длиной 1,8 метра и драйвер NI DAQmx. Шасси оснащено двумя встроенными микросхемами счетчиков. Устанавливая в 5 и 6 слот модули цифрового ввода/вывода, вы можете использовать функциональность этих счетчиков для задач подсчета событий, генерации импульсов или измерений их параметров.

### Модули С-серии

Модули С-серии позволяют проводить различные операции ввода/вывода, включая термпарные измерения, аналоговый ввод в диапазоне ±10 В с одновременной оцифровкой каналов, аналоговый вывод в диапазоне ±10 В, динамические измерения (звук, вибрация), тензометрические измерения, промышленный цифровой ввод/вывод стандарта 24 В и максимальной токовой нагрузкой 750 мА и цифровой ввод/вывод стандарта TTL. Все модули синхронизированы автоматически и, кроме этого, высокоскоростная передача данных со всех модулей аналогового и цифрового ввода/вывода в рамках одной системы производится через одно USB подключение.

**Подробнее о модулях смотрите на стр. 44.**

Подробнее: [www.ni.com/compactdaq](http://www.ni.com/compactdaq)

# Модульная система согласования сигналов SCXI

## Обзор

SCXI – это высокопроизводительная многоканальная система согласования и коммутации сигналов, используемая как внешний интерфейс для встраиваемых устройств ввода/вывода сигналов и модульных приборов. Система SCXI включает в себя одну или несколько промышленных шасси с установленными в него согласующими модулями, количество и тип которых зависит от конкретной задачи. Аналоговые входные модули служат интерфейсом для разнообразных датчиков и сигналов и повышают качество и достоверность измерений посредством высокопроизводительных, малощумящих цепей согласования: усиления, изоляции, мультиплексирования, фильтрации, питания датчиков, устройств выборки и хранения и коммутации сигналов.

Сигналы подключаются к модулям через съемные коннекторы с винтовыми соединениями, BNC разъемы или термодатчики.

SCXI может прекрасно выполнять роль системы коммутации для измерительных приборов – экономичной, компактной платформы, куда могут быть установлены переключатели высокой плотности или высокой мощности для обеспечения маршрутизации сигналов и управления внешними устройствами.



Промышленное SCXI шасси с принудительной вентиляцией выпускается с 4 и 12 слотами для экранированного малощумящего размещения модулей и содержит SCXibus – шину коммуникации между модулями. Кроме того, компания NI также выпускает комбинированные SCXI/PXI шасси.

Подробнее: <http://www.ni.com/scxi>

## OEM-решения для систем SCXI

### Функциональные SCXI-модули компании DSP-Soft,

члена альянса National Instruments, для ультразвуковых контрольно-измерительных систем

Название модуля	Описание	Характеристики
Формирователь пакетов импульсов	Предназначен для управления многоканальными усилителями одиночных импульсов или импульсных последовательностей	Число каналов – 8; частота повторения пакетов – от 1 Гц до 10 кГц; задержка – от 10 нс до 3 мкс; скважность – 2; шаг изменения временных характеристик – 10 нс; частота опорного сигнала – до 200 МГц; число импульсов в пакете – от 0 до 127; режимы запуска каналов – независимый, одновременный от внутреннего и внешнего генераторов; напряжение питания – 5 В; стандарт выходных сигналов – TTL; интерфейс – USB.
Широкополосный усилитель	Предназначен для использования в ультразвуковых гидролокационных и дефектоскопических системах. Возможна плавная регулировка по определенному закону	Количество входных/выходных каналов – 8/2; макс. амплитуда входного сигнала – 55 мВ; макс. амплитуда выходного сигнала (на нагрузке 50 Ом) – 0,5 В; полоса рабочих частот – от 0,5 до 14 МГц; межканальное затухание – -50 дБ; уровень нелинейных искажений – -55 дБн; максимальное усиление – 50,5 дБ; минимальное усиление – 5 дБ; погрешность установки усиления – не более 2 дБ; крутизна характеристики управления усилением – 20 дБ/В; шаг изменения усиления – 2,5 дБ; время реакции (изменение усиления на 40 дБ) – 0,25 мс; напряжение питания – 24В ±10%; ток потребления – не более 250 мА; интерфейс – USB 1.1.
Усилитель пачки (импульсной последовательности)	Предназначен для использования в многоканальных ультразвуковых системах контроля расхода жидкости, основанных на эффекте Доплера, дефектоскопах, а также в системах, использующих в качестве ультразвукового преобразователя фазированные антенные решетки	Число каналов – 4; размах выходного сигнала на нагрузке 50 Ом – ± 180 В (может регулироваться от ±50 В); ток потребления в режиме покоя – не более 1 мА; форма выходного сигнала – двухполярная последовательность импульсов; форма входного сигнала – последовательность импульсов положительной полярности; стандарт входного сигнала – TTL уровень 3,3 – 5 В; мин. длительность одного импульса – не более 100 нс; макс. длительность одного импульса – не менее 4 мкс; макс. длительность пачки – не менее 2 мс; напряжение питания – от ±60В до ± 200 В; макс. частота повторения пакетов – не более 5 кГц (зависит от длительности пачки).
Усилитель короткого импульса	Предназначен для усиления возбуждения отдельных ультразвуковых преобразователей	Число каналов – 6; амплитуда выходного импульса на нагрузке 50 Ом – не менее 350 В; полярность выходного импульса – отрицательная; мин. длительность импульса по уровню 0,5 – не более 30 нс; макс. длительность импульса – не менее 500 нс; частота следования импульсов – не более 1 кГц; амплитуда входного сигнала – TTL 3,3 В; напряжение питания – 400 В.
Приемник квадратурный	Приемник предназначен для усиления и преобразования узкополосных входных сигналов в синфазную и квадратурную составляющие. Каждый из 4-х каналов приемника имеет дифференциальные входы, защищенные от перегрузки диодными ограничителями	Число каналов – 4 (дифф.); несущая частота входного сигнала – от 0,5 МГц до 50 МГц; ширина полосы входного сигнала (по уровню -3дБ) – от 10 кГц до 300 кГц; затухание вне полосы – не менее 30 дБ; коэффициент усиления – от 0 дБ до 90 дБ (независимая регулировка на каждом канале с шагом – 3 дБ); динамический диапазон – 110 дБ; макс. амплитуда входного напряжения – 2,4 В; чувствительность – 3 мкВ (при отношении С/Ш=10 дБ и полосе 50 кГц); макс. допустимая амплитуда входного сигнала – не менее 100 В, макс. допустимая длительность – не более 1 мс; возможно исполнение с двумя различными стандартами разъемов для подключения – DRB-25FA (D-Sub) и SMA.
Источник питания	Источник предназначен для питания импульсных усилителей. Двухполярный и однополярный режим работы.	Число каналов – 2; напряжения питания источника – ±24 В; выходные напряжения – от ±45 В до ±200 В в двухполярном режиме, от 90 В до 400 В в однополярном режиме; шаг регулировки напряжения – 1 В; номинальный ток нагрузки – 50 мА при выходном напряжении 200 В; интерфейс – USB.
Импульсный анализатор цепей	Модуль представляет собой рефлектометр, снабженный устройством обработки отраженного импульса. Специальный алгоритм обработки позволяет вычислить комплексный импеданс нагрузки в широком диапазоне частот	Работает в комплекте с осциллографами NI-51хх. Верхняя частота и динамический диапазон определяются типом применяемого осциллографа (для PXI-5124 – 150 МГц и 70 дБ соответственно). Нижняя частота определяется длиной внешней линии задержки и при времени запаздывания в ней 1,7 мкс составляет 0,6 МГц. Возможно расширение диапазона частот вплоть до 18-26 ГГц при использовании высокочастотных осциллографов.

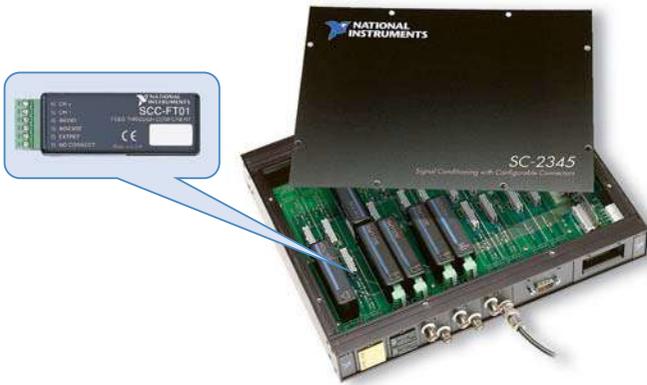
# Модульная система согласования сигналов SCXI

	Каналов 1	Типы сигналов / измерений											Описание	Усиление	Диапазон/ Тип сигналов	Фильтрация	Изоляция	Величины токов возбуждения	Параллельный режим	
		Низкое напряжение (мВ - В)	Среднее напряжение (60 В)	Высокое напряжение (300 В / 1000 В)	Ток (4-20 мА)	Сильный ток (5А)	Преобразование частоты в напряжение	Термопары	Термоопрозрачители/термисторы	Тензодатчики	Датчики силы, нагрузки, вращающего момента, давления	Измерение линейных, круговых перемещений, датчики положения								Измерение ускорений (акселерометры)
USB	SCXI-1600	1 DI	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	USB-оцифровщик	1 – 200	± 0.05 – ± 10 В	—	—	—	—
Аналоговый ввод	SCXI-1100	32 DI	√	—	√	—	√	—	√	—	—	—	—	Мультиплексирующий усилитель	1 – 2000 <sup>2</sup> (программируется)	± 2,5 мВ – ± 10 В 4 – 20 мА	4 Гц, 10 кГц bypass-фильтр <sup>3</sup>	—	—	—
	SCXI-1102	32 DI	√	—	√	—	—	—	√	√	—	—	—	Усилитель для термопар	1 – 100 (на каждый канал)	± 100 мВ – ± 10 В 4 – 20 мА; термопара	2 Гц	—	—	—
	SCXI-1102B	32 DI	—	—	√	—	—	—	—	—	—	—	—	Мультиплексирующий усилитель	1 – 100 (на каждый канал)	± 100 мВ – ± 10 В 4 – 20 мА	1102В – 200 Гц 1102С – 10 кГц	—	—	—
	SCXI-1104	32 DI	√	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Мультиплексор	0,1	± 60 В (Пост.), ± 42 В (Пер.)	1104 – 2 Гц 1104С – 10 кГц	—	—	—
	SCXI-1104C	32 DI	√	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Измерение термопарами	100	термопара <sup>4</sup>	2 Гц,	—	—	—
	SCXI-1112 5	8 DI	—	—	—	—	—	√	—	—	—	—	—	Изолированный усилитель	1 – 2000 (на каждый канал)	± 2,5 мВ – ± 1000 В <sup>5,11</sup> 4 – 20 мА	4 Гц, 10 кГц на канал	250 В (CAT II)	—	√
	SCXI-1120	8 ISO	√	√	√	√	—	√	—	—	—	—	—	Широкополосный усилитель с изоляцией	1 – 1000	± 50 мВ – ± 1000 В <sup>5,11</sup>	4,5 кГц, 22,5 кГц на канал	250 В (CAT II)	—	√
	SCXI-1120D	8 ISO	√	√	√	√	—	—	—	—	—	—	—	Изолированный усилитель	1 – 2000 (на каждый канал)	± 2,5 мВ – ± 250 В <sup>6</sup> 4 – 20 мА; термопара 4	4 Гц, 10 кГц на канал	250 В (CAT II)	3,33 В, 10 В 0,15 мА 0,45 мА	√
	SCXI-1121	4 ISO	√	√	√	√	—	√	√	√	√	—	—	Мультиплексирующий усилитель с изоляцией	1 – 2000 <sup>2</sup> (программируется)	± 2,5 мВ – ± 250 В <sup>6</sup> 4 – 20 мА	4 Гц, 4 кГц <sup>2</sup>	480 В (CAT II)	3,33 В 1 мА	—
	SCXI-1122	16 ISO	√	√	√	√	—	√	√	√	√	—	—	Усилитель с изоляцией	1 – 2000 (на каждый канал)	± 2,5 мВ – ± 250 В <sup>6</sup> 4 – 20 мА термопара 4	4 Гц, 10 кГц на канал	300 В (CAT II)	—	√
	SCXI-1125	8 ISO	√	√	√	√	—	√	—	—	—	—	—	Программируемый преобразователь частота-напряжение с изоляцией	—	± 50 мВ – ± 1000 В <sup>5,11</sup> 4 – 20 мА термопара 4	—	250 В (CAT II)	—	√
	SCXI-1126	8 ISO	√	√	√	√	—	√	—	—	—	—	—	Усилитель SSH7	1 – 500 (на каждый канал)	± 10 мВ – ± 10 В	—	—	—	√
	SCXI-1140	8 DI	√	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Программируемый фильтр низких частот	1 – 100 (на каждый канал)	± 50 мВ – ± 5 В	10 Гц - 25 кГц	—	—	√
	SCXI-1141	8 DI	√	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Программируемый модуль для тензометрии с SSH7	1 – 1000 (на каждый канал)	± 10 мВ – ± 10 В; тензодатчики	10 Гц - 10 кГц на канал, программируется	—	0 - 10 В (17 уровней) 0, 1,25, 2,5, 5 В Программно выбирается	√
	SCXI-1142	8 DI	√	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Программируемый модуль для тензометрии	42	± 0 ± 250 мВ; тензодатчики	10 Гц	—	4 мА Программно выбирается	—
	SCXI-1143	8 DI	√	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Программируемый модуль для акселерометров с SSH7	1 – 100 (на каждый канал)	± 50 мВ – ± 5 В; акселерометр с AC-компенсацией	2,5 кГц – 20 кГц на канал, программируется	—	(программно выбирается, на каждый канал)	√
	SCXI-1520	8 DI	√	—	—	—	—	—	√	√	—	—	—	Программируемый модуль для цифровых сигналов LVDT	0.8 – 25	± 0,5 – ± 6 В (на канал)	250 Гц на канал	—	1 - 3 В 2,5 - 10 кГц	—
SCXI-1521	24 DI	—	—	—	—	—	—	√	—	—	—	—	Выход с изоляцией	Напряжение / ток (на каждый канал)	± 1 – ± 10 В ± 1 – ± 10 В 0 – 20 мА	—	250 В (CAT II)	—	—	
SCXI-1521B	4/8 SE или DI	√	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Возбуждение током	—	—	—	—	100 мкА	—	
SCXI-1530 <sup>9</sup>	8 DI	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Цифровой вход с изоляцией	—	TTL/CMOS	240 В	—	300 В (CAT II)	—	√
SCXI-1531 <sup>9</sup>	8 DI	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Цифровой выход с изоляцией	—	TTL/CMOS	—	—	300 В (CAT II)	—	√

√ Рекомендуемый модуль для таких измерений, ⊙ Модуль подходит (есть такая опция), — опция отсутствует

<sup>1</sup> Дифференциальный (DI), С одним заземленным входом (SE), Изолированный вход (ISO). <sup>2</sup> Один программируемый усилитель на модуль. <sup>3</sup> Один фильтр на модуль, установка узкой полосы пропускания снизит скорость сканирования. <sup>4</sup> Подходит для термопар типа К, Т, Е, R, S, N, В или заданных пользователем. <sup>5</sup> Для модуля не требуется клеммная колодка. <sup>6</sup> Для сигналов больше 5 В требуется клеммная колодка SCXI-1313 или SCXI-1327. <sup>7</sup> SSH – усилители с одновременной дискретизацией и хранением. <sup>8</sup> Для задач многоканальных измерений температур резистивным методом для SCXI-1102 требуется модуль возбуждения током SCXI-1581. <sup>9</sup> Только для SCXI-1162 HV. <sup>10</sup> Только для SCXI-1162. <sup>11</sup> Для сигналов больше ±300 В требуется клеммная колодка TBX-1316

# Портативная система согласования сигналов SCC



## Обзор

SCC представляет собой недорогое портативное решение для согласования сигналов в компьютерных системах измерений и автоматизации, имеющих небольшое количество индивидуально настраиваемых каналов. Система SCC предлагает широкий выбор модулей для согласования и аналоговых и цифровых сигналов. Одно или двухканальные SCC модули устанавливаются в низкопрофильный экранированный корпус, который соединяется с любым устройством сбора данных базовой и М серий.

## SC-2345 серия корпусов

SCC модули размещаются в экранированных корпусах серии SC-2345. Каждый корпус вмещает до 20 модулей и подключается непосредственно к устройству ввода/вывода сигналов М серии. Серия SC-2345 позволяет подключить два модуля каскадом. SCC система питается напряжением 5 VDC с разъема платы, внешнего блока питания 5 VDC, 7-42 VDC или внешнего источника переменного напряжения. Вариант SC-2345 с конфигурируемой панелью позволяет индивидуально подобрать разъемы для подключения датчиков к вашей SCC системе.

## SCC модули

Аналоговые SCC модули предназначены для согласования сигналов от термопар, термометров сопротивления, акселерометров, тензодатчиков, для изолированного аналогового ввода, ввода тока 0-20 мА и высоких напряжений. Также имеются изолированные линии ввода/вывода, оптически изолированные линии цифрового ввода/вывода, НЧ фильтры и преобразователи частота-напряжение. Кроме того, NI предлагает модули для собственных электронных разработок. SCC модули оснащаются удобными коннекторами для подключения сигналов «под винт». Система согласования SCC работает с платами ввода/вывода базовой серии или М серии.

## SCC модули согласования сигналов

	Модули	Число каналов	Типы сигналов									Описание	Усиление	Диапазон сигнала	Фильтрация	Изоляция	Источники питания	Параметры питания		
			Милливольты/ Вольты	Ток (от 4 до 20 мА)	Частота-напряжение	Термопары	Терморезисторы	Тензодатчики	Датчики силы, веса, момента	Акселерометр	ТТЛ/КМОП									
Аналоговый ввод	SCC-AI0x	2 ISO	√										Изолированный усилитель	0,2	от ±50 мВ до ±42 В	10 кГц	300 Vrms	-	-	
	SCC-AI1x	2 ISO	√										Изолированный усилитель	1,2	±10 В, ±5 В	4 Гц	300 Vrms	-	-	
	SCC-AI0	2 DI	√										Аттенуатор	0,1	±100 В	-	250 Vrms	-	-	
	SCC-LP01	2 DI	√										НЧ фильтр	0,5	±10 В	25 Гц			-	
	SCC-LP02	2 DI	√										НЧ фильтр	0,5	±10 В	50 Гц			-	
	SCC-LP03	2 DI	√										НЧ фильтр	0,5	±10 В	150 Гц	-	-	-	
	SCC-LP04	2 DI	√										НЧ фильтр	0,5	±10 В	1 кГц			-	
	SCC-FV01	2 DI	√		√									Частота-напряжение	1	от 0 до 100 Гц		-	-	-
	SCC-TC01	1 DI	√			√								Термопарный вход	100	±100 мВ	2 Гц	-	-	-
	SCC-TC02	1 DI	√			√								Термопарный вход	100	±100 мВ	2 Гц	-	-	-
	SCC-RTD01	2 DI	√				√							Терморезисторный вход	25	±400 мВ	30 Гц	-	1 по току	1 мА
	SCC-SG01	2 DI	√					√	√					Тензодатчики (1/4-мост, 120 Ом)	100	±100 мВ	1,6 кГц	-	1 по напряж.	2,5 В
	SCC-SG02	2 DI	√					√	√					Тензодатчики (1/4-мост, 350 Ом)	100	±100 мВ	1,6 кГц	-	1 по напряж.	2,5 В
	SCC-SG03	2 DI	√					√	√					Тензодатчики (1/2-мост)	100	±100 мВ	1,6 кГц	-	1 по напряж.	2,5 В
SCC-SG04	2 DI	√					√	√					Тензодатчики (полный мост)	100	±100 мВ	1,6 кГц	-	1 по напряж.	2,5 В	
SCC-SG24	2 DI	√					√	√					Полномост. вход (350 Ом)	100	±100 мВ	1,6 кГц	-	1 по напряж.	10 В	
SCC-SG11	2						√						Калибровка шунта	-	-	-	-	-	-	
SCC-ACC01	1 DI	√							√				IEPE акселерометр	2	±5 В	19 кГц	-	1 по току	4 мА	
SCC-CI20	2 DI		√										Токовый вход	-	от 4 до 20 мА	-	-	-	-	
Аналоговый вывод	SCC-AO10	1 ISO	√										Изолир. вых. по напряжению	-	±10 В	-	250 Vrms	-	-	
	SCC-CO20	1 ISO		√									Изолир. выход по току	-	от 0 до 20 мА	-	300 rms	-	-	
Цифровые линии и коммутация	SCC-DI01	1 ISO								√			Изолир. цифровой вход	-	±24 VDC	-	24 В	-	-	
	SCC-DO01	1 ISO									√		Изолир. цифровой выход	-	±24 VDC	-	24 В	-	-	
	SCC-RLY01	1	√	√									Однополюсное реле на два направления	-	5 А при 30 VDC 250 VAC	-	-	-	-	
	SE/101												Сквозное соединение	-	-	-	-	-	-	
SCC-CTR01	2	√											Изолиров. вход счетчика	-	от 0 до 48 В	-	60 В	-	-	

Программное обеспечение: LabVIEW, SignalExpress, TestStand, Measurement Studio, LabWindows/CVI

## Обзор

Технология модульных приборов National Instruments объединяет в себе высокоточное измерительное оборудование и оптимизированное ПО для сбора и анализа результатов измерений. Системы, созданные на базе модульных приборов обладают:

- Гибкостью настройки для проведения специализированных измерений
- Высокой производительностью
- Расширенными возможностями синхронизации и тактирования
- Возможностью использования на всех этапах: от разработки до контроля качества изделий.

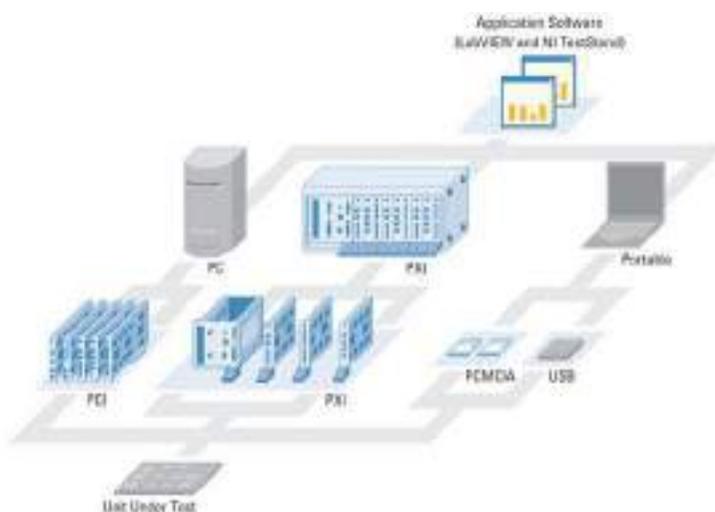
Модульные приборы NI могут использоваться для создания высокоинтегрированных контрольно-измерительных систем на базе аналоговых и цифровых устройств, таких как:

- Цифровые мультиметры FlexDMM с точностью до 7 1/2 знаков
- Устройства виброакустической диагностики
- Высокоскоростные аналоговые и цифровые приборы с частотами оцифровки до 200 МГц
- Устройства сбора аудио- и видеосигналов
- Высокочастотные анализаторы и генераторы сигналов в диапазоне частот до 2,7 ГГц
- Коммутационное оборудование
- Многофункциональные устройства ввода/вывода, системы машинного зрения и многое другое.

## Специализированные измерения и стандартизованное промышленное ПО

Программное обеспечение является основой технологии, позволяющей связать модульные приборы в единую контрольно-измерительную систему. Вот уже свыше 15 лет NI разрабатывает необходимые для управления модульными приборами драйверы, утилиты и среды разработки приложений, такие как LabVIEW, LabWindows/CVI, Measurement Studio и TestStand – средство управления тестами, используемое ведущими мировыми производителями электроники. Используя модульные приборы NI совместно с программным обеспечением, вы можете:

- Разработать специализированную тестовую систему, обладающую простотой модификации и отвечающую уникальным или часто изменяемым требованиям
- Осуществить интеграцию с LabVIEW или другими средами разработки, существенно сократив время на создание автоматизированной измерительной системы
- Использовать промышленные стандартизованные IVI-драйверы, позволяющие в дальнейшем осуществлять обновление оборудования без изменения программ
- Использовать средства конфигурирования и Soft Front Panels для того, чтобы максимально быстро начать работу с приборами
- Применять поставляемые примеры программ типовых измерений, облегчающие разработку кодов



## Высокая производительность

Промышленно стандартизованные шины PCI и PXI являются основой наиболее быстрой на сегодняшний день тестовой и контрольно-измерительной платформы. Обладая скоростью передачи данных 132 МБ/сек, эти шины оказываются в 100 раз быстрее, чем КОП. Помимо этого стандартные компьютерные технологии, обеспечивают вас возможностями проведения быстрого высоконадежного комплексного анализа результатов измерений. По мере выхода новых более высокопроизводительных процессоров вы сможете с минимальными затратами осуществить модернизацию вашей системы.

## Встроенные возможности синхронизации и тактирования

Синхронизация традиционных приборов является достаточно трудоемкой задачей. Во многих случаях осуществить точную синхронизацию приборов оказывается невозможным. Модульные приборы NI обладают расширенными возможностями синхронизации, позволяющими создавать на их базе измерительные системы с высокой степенью интеграции. В частности, PXI системы используют шины тактирования и запуска, встроенные в PXI-крейты. Благодаря этому вы можете построить высокопроизводительные системы, например, по изучению отклика объекта на воздействие или многоканальные системы сбора и генерации сигналов.



Программное обеспечение: LabVIEW, SignalExpress, TestStand, Measurement Studio, LabWindows/CVI

Подробнее: <http://www.ni.com/modularinstruments>

# Модульные приборы



## Цифровые осциллографы

Модель	Описание	Платформа	Входных каналов	Максимальная частота оцифровки	Частота оцифровки в стробоскопическом режиме (ГГц)	Полоса пропускания (МГц)	Разрешение (бит)	Входное напряжение	Встроенная память (на канал)
NI 5152	Высокая скорость	PXI	2	1 ГГц/канал для 2 кан.	20.0	300	8	±50 мВ - ±5 В	8, 64, 256 МБ
NI 5114	Высокая скорость, недорогой	PXI, PCI	2	2 ГГц/канал для 1 кан.	5.0	125	8	±20 мВ - ±20 В	8, 64, 256 МБ
NI 5124	Высокая скорость, высокое разрешение	PXI, PCI	2	200 МГц	4.0	150	12	±100 мВ - ±10 В	8, 32, 256, 512 МБ
NI 5142	Высокая скорость, высокое разрешение	PXI, PCI	2	100 МГц	2.0	100	14	±100 мВ - ±10 В	8, 32, 256, 512 МБ
NI 5122	Высокая скорость, высокое разрешение	PXI, PCI, PXI Express	2	100 МГц	2.0	100	14	±100 мВ - ±10 В	8, 32, 256, 512 МБ
NI 5112	Высокая скорость, недорогой	PXI, PCI	2	100 МГц	2.5	100	8	±25 мВ - ±25 В	16, 32 МБ
NI 5105	Многоканальный, недорогой	PXI	8	60 МГц	-	60	12	±25 мВ - ±15 В	2, 16, 64 МБ
NI 5922	Высокое разрешение	PXI, PCI	2	500 кГц - 15 МГц	-	6	16 - 24	±1 В - ±5 мВ	8, 32, 256 МБ
NI 5102	Недорогой	PXI, PCI	2	20 МГц	1.0	15	8	±50 мВ - ±5 В	663 К
USB-5132	Портативный осциллограф, недорогой	USB	2	50 МГц	-	50	8	40 мВ - 40 В	8 МБ
USB-5133	Портативный осциллограф, недорогой	USB	2	100 МГц	-	50	8	40 мВ - 40 В	8 МБ

## Генераторы сигналов

Модель	Описание	Платформа	Выходных каналов	Частота обновления (МГц)	Полоса частот (МГц)	Разрешение (бит)	Импеданс (Ом)	Выходной цифровой сигнал	Управление шаблонной генерацией	Память
PXI-5422	Высокоточный генератор произвольных сигналов	PXI	1	200	80	16	50 или 75	LVDS	Да	8, 32, 256 или 512 МБ
PXI-5441	Генератор сигналов произвольной формы	PXI	1	100	43	16	50 или 75	LVDS	Да	32, 256 или 512 МБ
PXIe-5442	Высокоточный генератор сигналов произвольной формы	PXI Express	1	100	43	16	50 или 75	LVDS	Да	32, 256 или 512 МБ
NI 5421	Высокоточный генератор произвольных сигналов	PCI, PXI	1	100	43	16	50 или 75	LVDS	Да	8, 32, или 256 МБ
NI 5412	Генератор сигналов произвольной формы	PCI, PXI	1	100	20	14	50 или 75	-	Да	8, 32 или 256 МБ
NI 5402	Генератор сигналов стандартной формы	PCI, PXI	1	100	20	14	50 или 75	-	Нет	32 КБ
NI 5406	Генератор сигналов стандартной формы	PCI, PXI	1	100	40	16	50 или 75	-	Нет	32 КБ
PXI-5404	Синтезатор частоты	PXI	2	300	105	12	50	-	Нет	-

## Приборы для виброакустических измерений (сбор динамической информации)

Модель	Шина	Аналоговых входов	Динамический диапазон	Частота оцифровки на канал (кГц)	Полоса пропускания (кГц)	Входной диапазон	Точность частоты, ppm	Входное подключение	Аналоговых выходов	Триггер
PXI-4495 PXI-4496 PXI-4498	PXI	16	114	204,8	92	±1 В, ±10 В (4495/96); ±0,316 В ±1 В, ±3,16 В и ±10 В (4498)	±20	Дифференциальное/ псевдодифференциальное	Нет	Аналоговый и цифровой
NI 4461	PXI, PCI	2	118	204,8	92	±316 мВ - ±42,4 В	±20	Дифференциальное/ псевдодифференциальное	2	Аналоговый и цифровой
NI 4462	PXI, PCI	4	118	204,8	92	±316 мВ - ±42,4 В	±20	Дифференциальное/ псевдодифференциальное	Нет	Аналоговый и цифровой
NI 4472	PXI, PCI	8	110	102,4	45	±10 В	±25	Псевдодифференциальное	Нет	Аналоговый и цифровой
NI 4472B	PXI, PCI	8	110	102,4	45	±10 В	±25	Псевдодифференциальное	Нет	Аналоговый и цифровой
PCI-4474	PCI	4	110	102,4	45	±10 В	±25	Псевдодифференциальное	Нет	Аналоговый и цифровой

## Генераторы/анализаторы цифровых сигналов

Модель	Описание	Платформа	Каналов	Макс. частота (МГц)	Уровни напряжения	Память	Программирование (управление шаблонной генерацией)	Программируемая задержка
NI 6562	Цифровой генератор/анализатор сигналов	PCI, PXI	16	200 (400 Мб/с)	LVDS	2, 16 или 128 Мб на канал	Да	Да
NI 6561	Цифровой генератор/анализатор сигналов	PCI, PXI	16	100 (200 Мб/с)	LVDS	2, 16 или 128 Мб на канал	Да	Да
NI 6552	Цифровой генератор/анализатор сигналов	PCI, PXI	20	100	Программируемое, с шагом 10 мВ	1, 8 или 64 Мб на канал	Да	Да
NI 6551	Цифровой генератор/анализатор сигналов	PCI, PXI	20	50	Программируемое, с шагом 10 мВ	1, 8 или 64 Мб на канал	Да	Да
NI 6542	Цифровой генератор/анализатор сигналов	PCI, PXI	32	100	Поддерживает 5 В, 3,3 В, 2,5 В или 1,8 В	1, 8 или 64 Мб на канал	Да	Да
NI 6541	Цифровой генератор/анализатор сигналов	PCI, PXI	32	50	Поддерживает 5 В, 3,3 В, 2,5 В или 1,8 В	1, 8 или 64 Мб на канал	Да	Да
NI 6537	Цифровой ввод/вывод и квитирование связи	PCI Express/PXI Express	32	50	Поддерживает 5 В, 3,3 В или 2,5 В	–	Нет	Нет
NI 6536	Цифровой ввод/вывод и квитирование связи	PCI Express/PXI Express	32	25	Поддерживает 5 В, 3,3 В или 2,5 В	–	Нет	Нет
NI 6534	Цифровой ввод/вывод и квитирование связи	PCI, PXI	32	20	5 В (TTL/CMOS)	64 Мб	Нет	Нет
NI 6533	Цифровой ввод/вывод и квитирование связи	PCI, PXI, PCMCIA	32	До 2 (шаблонный ввод/вывод)	5 В (TTL/CMOS)	–	Нет	Нет



## Оборудование ВЧ диапазона

Модель	Описание	Диапазон частот	Динамический диапазон (дБ)	Уровень шума (дБм/Гц)	Фазовый шум при 10 кГц отстройке от несущей (дБн/Гц)	Диапазон по мощности (дБм)	Память (МБ)
PXI-5661	Векторный анализатор ВЧ сигналов	От 9,7 кГц до 2,7 ГГц	80	< -135	< -95	от -135 до 30	32 или 64
PXI-5600	Модуль понижения частоты ВЧ сигналов	От 9,7 кГц до 2,7 ГГц	80	< -135	< -95	от -135 до 30	–
PXI-5671	Векторный генератор ВЧ сигналов	От 250 кГц до 2,7 ГГц	80	< -157 (при выходном уровне -50 дБм)	< -96	от -145 до 10	8, 32 или 256
PXIe-5672	Векторный генератор ВЧ сигналов	От 250 кГц до 2,7 ГГц	80	< -157 (при выходном уровне -50 дБм)	< -96	от -145 до 10	32, 256 или 512
PXI-5610	Модуль повышения частоты ВЧ сигналов	От 250 кГц до 2,7 ГГц	80	< -157 (при выходном уровне -50 дБм)	< -96	от -145 до 10	–
PXI-5650	Генератор ВЧ сигналов	От 500 кГц до 1,3 ГГц	65	< -140	< -110	от -100 до 10	–
PXI-5651	Генератор ВЧ сигналов	От 500 кГц до 2,3 ГГц	65	< -140	< -110	от -100 до 10	–
PXI-5652	Генератор ВЧ сигналов	От 500 кГц до 6,6 ГГц	65	< -140	< -110	от -100 до 10	–

## Цифровые мультиметры

Модель	Описание	Платформа	Знаков	Макс. постоянное напряжение (В)	Макс. переменное напряжение (В)	Максимальное сопротивление	Максимальный пост.ток (А)	Максимальный пер.ток (А)	Макс. емкость	Макс. Индуктивность
PXI-4071	Встроенный осциллограф, частота 1,8 МГц	PXI	6½	1000	700	5 ГОм	3	3	–	–
PXI-4072	Частота 1,8 МГц, LCR измерения	PXI	7	300	300	1 ГОм	1	1	10 мФ	5 Гн
NI 4070	Частота 1,8 МГц, экранировка	PCI, PXI	7	300	300	1 ГОм	1	1	–	–
NI 4065	Недорогой портативный	USB, PXI, PCI, PCI Express	6½	300	300	100 МОм	3	3	–	–
PCMCIA-4050	цифровой мультиметр	PCMCIA	5½	250	250	200 МОм	10	10	–	–

# Модульные приборы

## Программируемые источники питания

Модель	Описание	Платформа	Выходные каналы	Диапазон тока	Точность по напряжению	Точность по току	Макс. мощность	Источник питания	Скорость установки значений
PXI-4110	Программируемый источник питания со стабилизированным питанием и возможностью измерения	PXI	Канал0: от 0 до 6 В Канал1: от 0 до 20 В Канал2: от -20 до 0 В	Канал0: 1 А Канал1,2: 20 мА, 1 А	Канал0: 120 мкВ Канал1,2: 400 мкВ	Канал0: 20 мкА Канал1,2: 400 нА, 20 мкА	Канал0: 6 Вт Канал1: 20 Вт Канал2: 20 Вт	От шасси PXI или от NI APS-4100	< 1 мс
PXI-4130	Программируемый источник-измеритель питания	PXI	SMU-канал: ± 20 В Utility-канал: от 0 до 6 В	SMU-канал: ± 2 А Utility-канал: 1 А	SMU-канал: до 0,1 мВ Utility-канал: до 0,12 мВ	SMU-канал: до 10 нА Utility-канал: 1 А	SMU-канал: 40 Вт Utility-канал: 6 Вт	От шасси PXI или от NI APS-4100	500 мкс

## Осциллографы с возможностями захвата видеосигналов

Модель	Описание	Платформа	Каналов	Частота, МГц	Разрешение, бит	Импеданс, Ом	Видео форматы
NI 5122	Плата видеозахвата	PCI, PXI, PXI Express	2	100	14	50 или 1 МОм <sup>1</sup>	NTSC, PAL, SECAM
NI 5124	Плата видеозахвата	PCI, PXI	2	200	12	50 или 1 МОм <sup>1</sup>	NTSC, PAL, SECAM
NI 5114	Плата видеозахвата	PCI, PXI	2	250	8	50 или 1 МОм <sup>1</sup>	NTSC, PAL, SECA

<sup>1</sup> Возможен импеданс 75 Ом, если использовать переходник 75 Ом с разъемом 1 МОм



PXI-4110



PXI-5114



PXI-2570



PXI-2532



PXI-2576

## Переключатели (реле, мультиплексоры, матричные)

Переключатель	Описание	Назначение	Параметры <sup>1</sup>
PXI-2501	48-канальное реле на полевых транзисторах	Мультиплексор/Матрица	± 10 В Пос
PXI-2503	48-канальное реле с подвижным якорем	Мультиплексор/Матрица	60 В Пос /30 В Пер
PXI-2527/SCXI-1127	64-канальное реле с подвижным якорем	Мультиплексор/Матрица	300 В Пос /300 В Пер
PXI 2529/SCXI-1129	128/256-узельное матричное (2-проводное) реле с подвижным якорем	Матрица	150 В Пос /150 В Пер
PXI-2530/SCXI-1130	128/256-канальное язычковое реле	Мультиплексор/Матрица	60 В Пос /30 В Пер
PXI-2532	512-матричное (2-проводное) реле	Матрица	100 В Пос /100 В Пер
PXI-2564	16-канальное однополюсное днаоуправленное реле с подвижным якорем	Общего назначения	150 В Пос /150 В Пер CAT II, макс – 5 А
PXI-2565	16-канальное однополюсное однонаправленное реле с подвижным якорем	Общего назначения	125 В Пос /250 В Пер CAT II, макс – 7 А
PXI-2566/SCXI-1166	16/32-канальное однополюсно двунаправленное реле с подвижным якорем	Общего назначения	150 В Пос /125 В Пер CAT I, макс – 2 А
PXI-2567/SCXI-1167	64-канальный контроллер реле	Контроллер реле	50 В Пос, 600 мА
PXI-2568	31-канальное однополюсное однонаправленное реле с подвижным якорем	Общего назначения	150 В Пос /150 В Пер
PXI-2569/SCXI-1169	100-канальное однополюсное однонаправленное реле с подвижным якорем	Общего назначения	100 В Пос /100 В Пер
PXI-2570	40-канальное однополюсное двунаправленное реле с подвижным якорем	Общего назначения	100 В Пос /100 В Пер
PXI-2575/SCXI-1175	196-канальное реле с подвижным якорем	Мультиплексор	100 В Пос /100 В Пер
PXI-2576	16 планок 4-канальных реле с подвижным якорем	Мультиплексор	100 В Пос /100 В Пер
PXI-2584	12-канальное язычковое реле	Мультиплексор	600 В CAT I/300 В CAT II
PXI-2585	10-канальное реле с подвижным якорем	Мультиплексор	300 В Пос /300 В Пер CAT II, макс – 12 А
PXI-2566	16-канальное однополюсное однонаправленное реле с подвижным якорем	Общего назначения	300 В Пос, 300 В Пер CAT II, макс – 12 А
PXI-2593/SCXI-1193	16/32-канальное радиочастотное реле	Мультиплексор/Матрица, 50 Ом	150 В CAT I, 1500 МГц
PXI-2594/SCXI-1194	4-канальное/счетверенное 4-канальное радиочастотное реле	Мультиплексор, 50 Ом	24 В, 1,3 ГГц
PXI-2595/SCXI-1195	4-канальное/счетверенное 4-канальное радиочастотное реле	Мультиплексор, 50 Ом	30 В, 4 ГГц
PXI-2596	Двойное 6-канальное радиочастотное реле	Изолированный мультиплексор	26,5 ГГц
PXI-2597	6-канальное радиочастотное реле	Мультиплексор	26,5 ГГц
PXI-2598	Одиночный передаточный ключ, радиочастотное реле	Общего назначения	26,5 ГГц
PXI-2599	Двойное однополюсное двунаправленное радиочастотное реле	Общего назначения	26,5 ГГц
SCXI-T128	64-канальное твердотельное реле	Мультиплексор/Матричное	300 В Пос /250 В Пер
SCXI-1160	16-канальное однополюсное однонаправленное реле с подвижным якорем	Общего назначения	250 В Пос /250 В Пер
SCXI-1161	8-канальное однополюсное двунаправленное реле с подвижным якорем	Общего назначения	250 В Пос /250 В Пер, 8 А
SCXI-1163R	8 планок 4-канальных твердотельных реле	Мультиплексор	240 В Пос /240 В Пер

<sup>1</sup> В. Пос – напряжение относится к постоянному току, В. Пер – к переменному

## Обзор

National Instruments предлагает большой выбор коммутаторов и переключателей для PXI и SCXI платформ (всего свыше 80 конфигураций), что обеспечивает возможность подключения сотен точек тестирования к различным измерительным приборам. Коммутационные модули легко интегрируются с измерительным оборудованием, а также могут быть объединены в автономные блоки. Все переключатели компании National Instruments (PXI и SCXI) поставляются с драйвером NI-SWITCH, обеспечивающим полную функциональность всех коммутационных модулей. Дополнительную помощь в конфигурировании, программировании и управлении многоканальными системами окажет программное обеспечение NI Switch Executive, предлагающее интеллектуальную графическую среду для построения системы коммутации сигналов.

## Коммутационные модули PXI

Система PXI может использоваться в качестве недорогой платформы, служащей для разработки многоканальных систем коммутации с высокой плотностью размещения элементов. Высокоточная синхронизация измерительных устройств и коммутационных модулей PXI достигается посредством использования встроенных в PXI-шасси шин синхронизации и запуска. Благодаря этому устраняются временные задержки между моментами переключения коммутатора и завершения измерений модульным прибором. Управление коммутационными модулями PXI осуществляется с помощью встроенного в шасси PXI контроллера или управляющим ПК по MXI-4 соединению. Платформа PXI предлагает решения промышленного стандарта для модульных систем коммутации вне зависимости от того, используются они вместе с другими приборами PXI или работают как отдельные коммутационные блоки.

## Коммутационные модули SCXI

Платформа SCXI продолжает оставаться лучшим решением для разработки многоканальных коммутационных систем с высокой плотностью каналов. National Instruments предлагает коммутационные модули SCXI, которые позволяют коммутировать сигналы с напряжением до 250 VDC/250 VAC, токи до 8 А с частотами от DC до нескольких ГГц. В больших матричных приложениях строки и столбцы разных модулей могут быть соединены за считанные секунды с помощью кабелей и штекеров расширения. Кроме того, сигналы между модулями и приборами могут передаваться через высоковольтную аналоговую шину (high-voltage analog bus, HVAB), вмонтированную в заднюю панель системы SCXI.



Теперь инженеры, занимающиеся разработкой тестовых систем, могут существенно сократить время, затрачиваемое на конфигурирование коммутационного оборудования, с помощью новой коммутационной USB-платформы National Instruments. Представив новый SCXI адаптер NI USB-1359 и программное обеспечение NI-SWITCH Soft Front Panel для управления коммутационным оборудованием, National Instruments предлагает недорогое plug-and-play решение для разработки многоканальных коммутационных систем.

Инженеры и специалисты могут использовать новую USB платформу для управления SCXI коммутаторами со всеми преимуществами, предоставляемыми высокопроизводительной стандартизированной шиной USB. Новый продукт базируется на 4-слотовом шасси SCXI-1000, USB адаптере NI USB-1359 и высоковольтной аналоговой панели (high-voltage analog backplane – HVAB). В случае приложений с большим количеством каналов возможно использование 12-слотового шасси SCXI-1001.

Новый коммуникационный адаптер NI USB-1359 позволяет вам быстро сконфигурировать коммутационную SCXI систему, или добавить возможность подключения уже разработанных систем к компьютеру по шине USB. С помощью данного простого в использовании адаптера инженеры могут осуществлять управление SCXI шасси с установленными коммутационными модулями с любого компьютера, обладающего USB портом – настольного ПК, ноутбука или вставляемого контроллера. Используя NI USB-1359 вы можете разрабатывать портативные коммутационные системы для таких приложений, как удаленный сбор данных и переносные тестовые системы. Кроме того, сейчас доступны 4-х и 12-ти слотовые SCXI шасси со встроенным коммуникационным адаптером (USB Switch Mainframe).

Подробнее: <http://www.ni.com/switches>



# Коммутаторы и переключатели

## Конфигурации коммутационных модулей PXI

Топология	Макс. напряжение	Макс. ток (переключения)	Полоса пропускания	Скорость сканирования или переключения	Модуль
<b>Матричные модули</b>					
4x32 1-проводной	60 VDC, 30 VAC	400 mA	3 МГц	900 узлов/с	PXI-2530
4x128 1-проводной	100 VDC, 100 VAC	500 mA	30 МГц	2000 узлов/с	PXI-2532
8x16 1-проводной	60 VDC, 30 VAC	400 mA	3 МГц	900 узлов/с	PXI-2530
8x64 1-проводной	100 VDC, 100 VAC	500 mA	30 МГц	2000 узлов/с	PXI-2532
4x6 2-проводной	10 VDC, 7 VAC	3 mA	400 КГц	25000 узлов/с	PXI-2501
4x6 2-проводной	60 VDC, 30 VAC	1 A	10 МГц	100 узлов/с	PXI-2503
4x16 2-проводной	60 VDC, 30 VAC	400 mA	3 МГц	900 узлов/с	PXI-2530
4x32 2-проводной	150 В CAT I	1 A	10 МГц	110 узлов/с	PXI-2529
4x64 2-проводной	100 VDC, 100 VAC	500 mA	20 МГц	2000 узлов/с	PXI-2532
8x16 2-проводной	150 В CAT I	1 A	10 МГц	110 узлов/с	PXI-2529
8x32 2-проводной	100 VDC, 100 VAC	500 mA	20 МГц	2000 узлов/с	PXI-2532
<b>Мультиплексорные модули</b>					
16x1 1-проводной	60 VDC, 30 VAC	400 mA	15 МГц	900 каналов/с	PXI-2530
10x1 1-проводной	300 V CAT II	12 A	–	65 каналов/с	PXI-2585
48x1 1-проводной	10 VDC, 7 VAC	3 A	400 КГц	25000 каналов/с	PXI-2501
48x1 1-проводной	60 VDC, 30 VAC	1 A	10 МГц	100 каналов/с	PXI-2503
Двойной 32x1 1-проводной	300 V CAT I	2 A	20 МГц	140 каналов/с	PXI-2527
Двойной 16x1 2-проводной	300 V CAT I	2 A	20 МГц	140 каналов/с	PXI-2527
128x1 1-проводной	60 VDC, 30 VAC	400 mA	3 МГц	900 каналов/с	PXI-2530
196x1 1-проводной	100 В CAT I	1 A	30 МГц	140 каналов/с	PXI-2575
24x1 2-проводной	10 VDC, 7 VAC	3 mA	400 КГц	25000 каналов/с	PXI-2501
24x1 2-проводной	60 VDC, 30 VAC	1 A	10 МГц	100 каналов/с	PXI-2503
64x1 2-проводной	60 VDC, 30 VAC	400 mA	3 МГц	900 каналов/с	PXI-2530
64x1 1-проводной	300 V CAT I	2 A	20 МГц	140 каналов/с	PXI-2527
32x1 2-проводной	300 V CAT I	2 A	20 МГц	140 каналов/с	PXI-2527
95x1 2-проводной	100 В CAT I	1 A	8 МГц	140 каналов/с	PXI-2575
98x1 2-проводной	100 В CAT I	1 A	8 МГц	140 каналов/с	PXI-2575
12x1 4-проводной	10 VDC, 7 VAC	3 mA	400 КГц	25000 каналов/с	PXI-2501
12x1 4-проводной	300 V CAT I	2 A	20 МГц	140 каналов/с	PXI-2527
12x1 4-проводной	60 VDC, 30 VAC	1 A	10 МГц	100 каналов/с	PXI-2503
32x1 4-проводной	60 VDC, 30 VAC	400 mA	3 МГц	900 каналов/с	PXI-2503
Двойной 6x1 1 проводной	600 В CAT I, 300 В CAT II	0,5 A	2,5 МГц	600 каналов/с	PXI-2584
12x1 1 проводной	100 В CAT I	0,5 A	2,5 МГц	600 каналов/с	PXI-2584
6x1 2-проводной	600 В CAT I, 300 В CAT II	0,5 A	2,5 МГц	600 каналов/с	PXI-2584
Двойной 32x1 2-проводной	100 В CAT I	1 A	>10 МГц	145 каналов/с	PXI-2576
Восьмерной 8x1 2 проводной	100 В CAT I	1 A	>10 МГц	145 каналов/с	PXI-2576
Четверной 16x1 2-проводной	100 В CAT I	1 A	>10 МГц	145 каналов/с	PXI-2576
64x1 2-проводной	100 В CAT I	1 A	>10 МГц	145 каналов/с	PXI-2576
4x1 50 мОм коаксиальный	30 В	0,5 A	2,5 ГГц	45 каналов/с	PXI-2594
4x1 50 мОм коаксиальный	30 В	0,5 A	5 ГГц	45 каналов/с	PXI-2595
<b>Модули общего назначения</b>					
100-канальный SPST	100 В CAT I	1 A	20 МГц	145 циклов/с	PXI-2569
31- канальный SPST	150 В CAT I	2 A	20 МГц	145 циклов/с	PXI-2568
16- канальный SPST	150 В CAT II	5 A	нет	45 циклов/с	PXI-2564
16- канальный SPST	125 VDC, 250 VAC CAT II	7 A	10 МГц	15 мс	PXI-2565
10- канальный SPST	300 В CAT II	12 A	нет	65 циклов/с	PXI-2586
40- канальный SPDT	100 В CAT I	1A	40 МГц	145 циклов/с	PXI-2570
16- канальный SPST	150 VDC, 125 VAC CAT I	2 A/5 A	70 МГц	115 циклов/с	PXI-2566
<b>ВЧ модули</b>					
Четверной 3x1 50/75 Ом коаксиальный	150 В CAT I	500 mA/1 A	500 МГц	100 каналов/с	PXI-2593
4x1 50 Ом коаксиальный	124 В	1 A	1,3 ГГц	15 мс	PXI-2590
4x1 50 Ом коаксиальный	30 В	330 mA	4 ГГц	15 мс	PXI-2591
Двойной 4x1, 8x1, 16x1 с терминатором 50/75 Ом коаксиальный	150 В CAT I	500 mA/1 A	500 МГц	100 каналов/с	PXI-2593
Двойной 6x1 мультиплексор	30 В	600 mA	26,5 ГГц	5 циклов/с	PXI-2596
6x1 мультиплексор с терминатором	30 В	600 mA	26,5 ГГц	5 циклов/с	PXI-2597
ВЧ мультиплексор	30 В	600 mA	26,5 ГГц	5 циклов/с	PXI-2598
Релейный переключатель 50/75 Ом коаксиальный		600 mA	26,5 ГГц	5 циклов/с	PXI-2599
Двойной 6x1 мультиплексор	30 В	600 mA	26,5 ГГц	5 циклов/с	PXI-2596
6x1 мультиплексор с терминатором 50/75 Ом коаксиальный	30 В	600 mA	26,5 ГГц	5 циклов/с	PXI-2597
<b>Устройства управления реле</b>					
32 с фиксацией (2-пружинное)	50 VDC	600 mA	нет	нет	PXI-2567
64 без фиксации	50 VDC	600 mA	нет	нет	PXI-2567

Программное обеспечение: LabVIEW, Switch Executive

# Коммутаторы и переключатели



## Конфигурации коммутационных модулей SCXI

Топология	Макс. напряжение	Макс. ток	Полоса пропускания	Скорость сканирования или переключения	Модуль
<b>Матричные модули</b>					
4x64 1-проводной	60 VDC, 30 VAC	400 mA	3 МГц	900 узлов/с	SCXI-1130
8x32 1-проводной	60 VDC, 30 VAC	400 mA	3 МГц	900 узлов/с	SCXI-1130
4x8 2-проводной	300 В CAT II	1 A/2 A	11 МГц	10 мс	SCXI-1127
4x8 2-проводной	300 В CAT II	30 mA	1,5 МГц	700 мкс	SCXI-1128
4x32 2-проводной	60 VDC, 30 VAC	400 mA	3 МГц	900 узлов/с	SCXI-1130
4x64 2-проводной	150 В CAT I	1 A	10 МГц	125 узлов/с	SCXI-1129
8x32 2-проводной	150 В CAT I	1 A	10 МГц	125 узлов/с	SCXI-1129
4x32 2-проводной	150 В CAT I	1 A	10 МГц	125 узлов/с	SCXI-1129
16x16 2-проводной	150 В CAT I	1 A	10 МГц	125 узлов/с	SCXI-1129
Четверной 4x16 2-проводной	150 В CAT I	1 A	10 МГц	125 узлов/с	SCXI-1129
Двойной 4x32 2-проводной	150 В CAT I	1 A	10 МГц	125 узлов/с	SCXI-1129
Четверной 4x16 2-проводной	150 В CAT I	1 A	10 МГц	125 узлов/с	SCXI-1129
<b>Мультиплексорные модули</b>					
8ой 4x1 1-проводной	240 В CAT II	200 mA	10 МГц	2 мс	SCXI-1163R
16ой 16x1 1-проводной	60 VDC, 30 VAC	400 mA	15 МГц	900 каналов/с	SCXI-1130
64x1 1-проводной	300 В CAT II	30 mA	1,5 МГц	1200 каналов/с	SCXI-1128
64x1 1-проводной	300 В CAT II	1 A/2 A	11 МГц	100 каналов/с	SCXI-1127
196x1 1-проводной	100 В CAT I	1 A	20 МГц	140 каналов/с	SCXI-1175
256x1 1-проводной	60 VDC, 30 VAC	400 mA	3 МГц	900 каналов/с	SCXI-1130
32x1 2-проводной	300 В CAT II	30 mA	1,5 МГц	1200 каналов/с	SCXI-1128
32x1 2-проводной	300 В CAT II	1 A/2 A	11 МГц	100 каналов/с	SCXI-1127
95x1 2-проводной	100 В CAT I	1 A	8 МГц	140 каналов/с	SCXI-1175
98x1 2-проводной	100 В CAT I	1 A	8 МГц	140 каналов/с	SCXI-1175
128x1 2-проводной	60 VDC, 30 VAC	400 mA	3 МГц	900 каналов/с	SCXI-1130
16x1 4-проводной	300 В CAT II	30 mA	1,5 МГц	1200 каналов/с	SCXI-1128
16x1 4-проводной	300 В CAT II	1 A/2 A	11 МГц	100 каналов/с	SCXI-1127
64x1 4-проводной	60 VDC, 30 VAC	400 mA	3 МГц	900 каналов/с	SCXI-1130
<b>Модули общего назначения</b>					
100-канальный SPST	100 В CAT I	1 A	20 МГц	145 циклов/с	SCXI-1169
32-канальный SPDT	150 VDC, 125 VAC CAT I	2 A/5 A	70 МГц	115 циклов/с	SCXI-1166
16-канальный SPDT	250 В CAT II	2 A	10 МГц	14 мс	SCXI-1160
8-канальный SPDT	250 В CAT II	8 A	10 МГц	15 мс	SCXI-1161
<b>ВЧ модули</b>					
9ой 3x1 50/75 Ом коаксиальный	150 В CAT I	500 mA/1 A	500 МГц	100 каналов/с	SCXI-1193
Четверной 4x1 50 Ом коаксиальный	24 В	1 A	1,3 ГГц	100 каналов/с	SCXI-1190
Четверной 4x1 50 Ом коаксиальный	30 В	330 mA	4 ГГц	100 каналов/с	SCXI-1191
Четверной 4x1 50 мОм коаксиальный	30	0,5 A	2,5 ГГц	45 каналов/с	SCXI-1194
Четверной 4x1 50 мОм коаксиальный	30	0,5 A	5 ГГц	45 каналов/с	SCXI-1195
Четверной 4x1 с терминатором 50/75	150 В CAT I Ом коаксиальный	500 mA/1 A	500 МГц	100 каналов/с	SCXI-1193
Четверной 8x1 50/75 Ом коаксиальный	150 В CAT I	500 mA/1 A	500 МГц	100 каналов/с	SCXI-1193
Двойной 8x1 с терминатором 50/75 Ом	150 В CAT I коаксиальный	500 mA/1 A	500 МГц	100 каналов/с	SCXI-1193
Двойной 16x1 50/75 Ом коаксиальный	150 В CAT I	500 mA/1 A	500 МГц	100 каналов/с	SCXI-1193
16x1 с терминатором 50/75 Ом коаксиальный	150 В CAT I	500 mA/1 A	500 МГц	100 каналов/с	SCXI-1193
32x1 50/75 Ом коаксиальный	150 В CAT I	500 mA/1 A	500 МГц	100 каналов/с	SCXI-1193
36 контактная матрица 50/75 Ом коаксиальный	150 В CAT I	500 mA/1 A	500 МГц	100 каналов/с	SCXI-1193
<b>Реле</b>					
32 с фиксацией (2-пружинное)	50 VDC	600 mA	нет	нет	SCXI-1167
64 без фиксации	50 VDC	600 mA	нет	нет	SCXI-1167

Программное обеспечение: LabVIEW, Switch Executive

Подробнее: [www.ni.com/switches](http://www.ni.com/switches)

# Система распределенного ввода/вывода и промышленного управления FieldPoint



Рис. 1. Compact FieldPoint сочетает надежность программируемых логических контроллеров с функциональностью ПК.

## Обзор

Платформа распределенного ввода/вывода данных и промышленного управления FieldPoint производства компании National Instruments состоит из двух линеек продуктов – Compact FieldPoint и FieldPoint.

## Compact FieldPoint

Compact FieldPoint представляет собой программируемый контроллер автоматизации (PAC), позволяющий проводить вычисления с плавающей точкой и разработанный специально для решения задач автономного промышленного управления, сбора данных и их передачи по сети. Данная система обладает надежностью и возможностями, присущими ПЛК, дополненными функциональностью, гибкостью настройки и простотой программирования, свойственными обычным персональным компьютерам. Compact FieldPoint – это высоконадежная платформа, предназначенная для решения промышленных и портативных задач в условиях высоких ударных нагрузок, вибраций и экстремальных температур. Модули Compact FieldPoint работают под управлением LabVIEW Real-Time, что позволяет сохранить простоту использования и возможности LabVIEW.

## FieldPoint

FieldPoint – основанная на технологиях ПК, недорогая система распределенного ввода/вывода данных с широкими возможностями обмена данными через последовательный порт, CAN интерфейс и Ethernet. В стационарных задачах при подключении блоков FieldPoint к ПК с целью сбора данных, их анализа, отображения и хранения, система может быть смонтирована на DIN-рейке.

Обе платформы используют модульный ввод/вывод сигналов для непосредственного подключения к датчикам и линиям управления и способны осуществлять сбор данных и их передачу по стандартным интерфейсам, например Ethernet. Обе системы конфигурируются с помощью Measurement & Automation Explorer и для программирования и осуществления соединений используют одинаковое ПО.

Программное обеспечение: LabVIEW, NI FieldPoint, LabWindows/CVI

Подробнее: <http://www.ni.com/compactfieldpoint>

## Простота обмена данными

После настройки блоки Compact FieldPoint и FieldPoint автоматически связываются с OPC сервером FieldPoint, который находится на хост-компьютере под управлением ОС Windows. Любая АСУТП (SCADA) система может обмениваться данными с платформой FieldPoint с использованием технологии OPC. Эта особенность позволяет легко интегрировать FieldPoint в уже существующие системы программируемых логических контроллеров. FieldPoint идеально подходит для создания автономных и встроенных систем управления, причем даже в случае разрыва сетевого соединения с основным компьютером система реального времени продолжит осуществлять управление и регистрацию данных.

## Качество измерений

Ко всем системам и модулям Compact FieldPoint и FieldPoint прилагаются сертификаты калибровки NIST, что гарантирует высокую точность измерений. Каждый изолированный модуль ввода/вывода может изменять входной диапазон значений в зависимости от уровня измеряемого сигнала. Многие модули обладают возможностью фильтрации шума, автоматической температурной компенсации и калибровки. Например, модуль ввода сигнала с термпар [c]FP-TC-120 имеет высокопроизводительный 16-разрядный дельта-сигма АЦП и подавляет шумы с частотой 50/60 Гц, что обеспечивает высокое качество температурных измерений. Посетите [ni.com/calibration](http://ni.com/calibration) для того, чтобы загрузить калибровочные сертификаты используемых вами модулей.



Рис. 2. Система распределенного ввода/вывода FieldPoint дает возможность проводить точные измерения в сложнейших рабочих условиях.

## Сертификация

Большинство продуктов (Compact) FieldPoint сертифицированы северо-американскими и европейскими законодательными органами для работы в опасных условиях. Compact FieldPoint сертифицирована для работы в морских условиях. Посетите [ni.com/certifications](http://ni.com/certifications) для получения более подробной информации.

# Система распределенного ввода/вывода и промышленного управления FieldPoint

## Постройте систему распределенного ввода/вывода за три шага

### Шаг 1. Выберите сетевой интерфейс или высокопроизводительный Ethernet контроллер

Тип сети	NI Compact FieldPoint	NI FieldPoint
Intelligent Ethernet	cFP-2020, cFP-2010, cFP-2000, cFP-2120, cFP-2100, cFP-2110	FP-2015, FP-2010, FP-2000
Ethernet	cFP-1804, cFP-1808	FP-1601
Последовательный (RS-232/RS-485)	cFP-1804, cFP-1808	FP-1000, FP-1001
CAN		FP-1300
FOUNDATION Fieldbus		FP-3000

### Шаг 2. Для каждого сетевого интерфейса выберите модули ввода/вывода

Тип сигнала	Сигнал	Модуль	Каналы	Параметры
Аналоговый ввод	Милливольты	[c]FP-TC-120	8	16-битный, дифференциальные входы
		[c]FP-AI-110	8	16-битный, фильтр
	Низкое напряжение ( $\pm 10$ В)	[c]FP-AI-100	8	12-битный, обновление 360 Гц
		[c]FP-AI-110	8	16-битный, фильтр
		[c]FP-AI-112	16	16-битный, фильтр
		[c]FP-AIO-600	4 <sup>1</sup>	12-битный, обновление 1.7 КГц
	Среднее напряжение ( $\pm 30$ В)	[c]FP-AIO-610	4 <sup>1</sup>	
		[c]FP-AI-100	8	12-битный, обновление 360 Гц
		[c]FP-AI-102	8	12-битный, обновление 360 Гц
		[c]FP-AIO-600	4 <sup>1</sup>	12-битный, обновление 1.7 КГц
	Высокое напряжение ( $\pm 120$ В)	[c]FP-AIO-610	4 <sup>1</sup>	
		cFP-AI-118	8	16-битный, обновление 10.42 - 3.45 КГц
	Миллиамперы (0 - 20 мА)	[c]FP-AI-102	8	12-битный, обновление 360 Гц
		[c]FP-AI-100	8	12-битный, обновление 360 Гц
Термопара	[c]FP-AI-110	8	16-битный, фильтр	
	[c]FP-AIO-600	4 <sup>1</sup>	12-битный, обновление 1.7 КГц	
	[c]FP-AIO-610	4 <sup>1</sup>		
	[c]FP-AI-111	16	16-битный, фильтр	
Терморезистор R	[c]FP-TC-120	8	16-битный, дифференциальные входы	
	cFP-TC-125	8	16 битный	
Тензодатчик	[c]FP-TD-122	8	16-битный, 2 или 3-проводной терморезистор	
	[c]FP-RTD-124	8	16-битный, 4-проводной терморезистор	
Аналоговый вывод	Низкое напряжение (0-10 В)	cFP-SG-140	8	16-битный, полу- или полный мост, фильтр
		[c]FP-AO-210	8	12-битный
Цифровой вывод	Миллиамперы (0-20 мА)	[c]FP-AIO-610	4 <sup>1</sup>	12-битный, обновление 1.7 КГц
		[c]FP-AO-200	8	12-битный
	24 VDC сток	[c]FP-AIO-600	4 <sup>1</sup>	12-битный, обновление 1.7 КГц
		[c]FP-DI-300	8	
Цифровой ввод	240 VAC/VDC сток или исток	[c]FP-DI-301	16	
		[c]FP-DI-330	8	
	10-30 VDC сток	cFP-DI-304	32	
		cFP-DIO-550	8	
Выход реле	До 30 VDC сток или исток	[c]FP-DO-400	8	
		[c]FP-DO-401	16	
	5 - 30 VDC исток	[c]FP-DO-410	8	Защита от перегрузки по току
		11 - 30 V входы (сток/исток), 10 - 30 V выходы (исток)	cFP-DIO-550	8 вх./8 вых.
Дискретные	5 - 30 VDC сток	[c]FP-DO-403	16	
	10 - 30 VDC исток	cFP-DIO-550	8	
	Реле (1,5 А при 250 VAC или 35 VDC) SPST	cFP-RLY-421	8	
	Реле (0,2 А при 125 VAC, 5 А при 18 VDC) SPDT (A)	cFP-RLY-425	8	
Реле (1,5 А при 250 VAC или 35 VDC) SPDT (C)	cFP-RLY-423	4		
Счетчик (ТТЛ)	Счетчик (24 В)	[c]FP-DIO-550	8	8 входов счетчика, 4 входа строба, 4 выхода
		[c]FP-CTR-500	8	8 входов счетчика, 4 входа строба, 4 выхода
	Счетчик (ТТЛ)	[c]FP-CTR-502	8	8 входов счетчика, 4 входа строба, 4 выхода
		[c]FP-QUAD-510	4	4-осевой квадратурный энкодер
	Широтно-импульсный модулятор (5 - 30 VDC)	[c]FP-PWM-520	8	Программируемая скважность и период
Генератор импульсов	[c]FP-PG-522	8	Конечная или бесконечная последовательность импульсов	

<sup>1</sup>Модули аналогового ввода/вывода имеют 4 аналоговых входа и 4 аналоговых выхода

### Шаг 3. Выберите подходящую монтажную панель

#### и коннекторный блок (для Compact FieldPoint), или терминальную базу (для FieldPoint)

Монтажная панель (Compact FieldPoint)	Блок коннекторов (Compact FieldPoint)	Терминальная база (FieldPoint)
cFP-BP-4 (4 разъема)	cFP-CB-1 (винтовые терминалы)	FP-TB-1 (винтовые терминалы)
cFP-BP-8 (8 разъёмов)	cFP-CB-3 (изотермический)	FP-TB-2 (винтовые терминалы)
	CB-37FV (внешний, вертикальный)	FP-TB-3 (изотермический)
	CB-37FH (внешний, горизонтальный)	FP-TB-10 (для двухканальных модулей)
	SH-37M-37F (экранированный кабель)	FP-TB-CAL (калибровка)

Программное обеспечение: LabVIEW, NI FieldPoint, LabWindows/CVI

Подробнее: [www.ni.com/compactfieldpoint](http://www.ni.com/compactfieldpoint)

# Человеко-машинные интерфейсы на базе сенсорных панелей

Компания National Instruments предлагает три различные платформы для человеко-машинных интерфейсов: сенсорный 15-дюймовый ЖК дисплей NI FPT-1015, панельные компьютеры NI TPC-2006, TPC-2012, TPC-2106 и TPC-2106T, работающие под управлением ОС Windows CE, и панельные компьютеры NI PPC-2015, PPC-2115 работающие под управлением Windows XP.

## NI FPT-1015 — 5-дюймовый промышленный сенсорный ЖК дисплей

NI FPT-1015 представляет собой 15-дюймовый промышленный сенсорный ЖК монитор. Благодаря большой площади изображения, VGA-совместимости и удобному сенсорному экрану, этот монитор является идеальным решением для человеко-машинного интерфейса высокопроизводительных тестовых и измерительных станций на базе PXI-систем и систем NI Compact Vision System (NI CVS-145x).

Ключевые особенности:

- Цветной 15-дюймовый ЖК дисплей стандарта XGA TFT
- Сенсорный экран резистивного типа
  - Максимальное разрешение 1024x768
  - Яркость 250 кд/м<sup>2</sup>
  - Кнопки на лицевой панели для настройки изображения
- Передняя панель стандарта NEMA4/IP65
- Стандартный VGA-интерфейс
- USB-порт
- Надежный корпус из нержавеющей стали с алюминиевой передней панелью
- Диапазон рабочих температур от 0 до 50 °C
- Драйверная поддержка для Windows 2000/NT/XP



## Панельные компьютеры

Панельные компьютеры с ОС Windows CE, являются целевыми платформами для приложений созданных в LabVIEW Touch Panel Module. Они позволяют взаимодействовать с промышленными контроллерами автоматизации, работающими под LabVIEW Real-Time (NI CompactRIO, NI Compact FieldPoint) используя разделяемые переменные общего доступа (shared variables) и с контроллерами сторонних производителей посредством протокола Modbus. На базе этих компьютеров вы можете создавать промышленные системы мониторинга, контроля, удаленного управления и удобные операторские станции при работе с ПЛК, ПКА.

## NI TPC-2012 — 12-дюймовый панельный компьютер с ОС Windows CE

- Сенсорный ЖК дисплей стандарта SVGA TFT размером 12.1 дюйм и максимальным разрешением 800x600
- Процессор AMD GX3 LX800 с тактовой частотой 500 МГц
- 256 МБ оперативной памяти DDR SDRAM и карта CompactFlash128 МБ
- Коммуникационные порты
  - 2 x USB 2.0
  - 1 x Ethernet (10/100 Мбит/с)
  - 3 x RS232
  - 1 x RS232\485
  - Клавиатура/мышь PS2
- Передняя панель стандарта NEMA4/IP65
- Windows CE.NET 5.0, установленная на карту CompactFlash
- Модуль LabVIEW Touch Panel с лицензией установки на 1 панельный компьютер



# Человеко-машинные интерфейсы на базе сенсорных панелей

## NI TPC-2006, TPC-2106/2106T — 6-дюймовые панельные компьютеры с ОС Windows CE



- Экран
  - 5.7 дюйма (STN LCD) 320x240 – NI TPC-2006/2106
  - 5.6 дюйма (TFT LCD) 320x240 – NI TPC-2106T
  - Резистивный сенсорный экран
- Процессор
  - Intel ARM9 266 МГц – NI TPC-2006
  - Xscale 416 МГц – NI TPC-2106/2106T
- Память
  - 64 МБ SDRAM
  - 64 МБ на flash-карте
  - Слот для карт CompactFlash
- Коммуникационные порты
  - 2 x RS232, 1 RS485
  - 1 x USB 1.0 – NI TPC-2106/2106T;
  - 2 x USB 1.0 (1 host, 1 client) – TPC-2006
  - 1 x Ethernet (10/100 Мбит/с)
- Windows CE.NET 4.2 (TPC-2006), Windows CE.NET 5 (TPC-2106/2106T)
- Передняя панель стандарта NEMA4/IP65

## Панельные компьютеры с ОС Windows XP

Панельные компьютеры компании National Instruments, работающие под управлением Windows XP позволяют создавать удобные промышленные человеко-машинные интерфейсы, программное обеспечение для которых разрабатывается в специальном АСУТП модуле LabVIEW Datalogging and Supervisory Control (DSC) Module. LabVIEW DSC Module расширяет функциональность LabVIEW для промышленных приложений, добавляя новые графические элементы, возможности OPC, обработки тревог, регистрации событий и многое другое.

## NI PPC-2015 и NI PPC-2115 — панельные компьютеры



- Intel Celeron 1 ГГц, 40 Гб жесткий диск, 512 Мб оперативной памяти – NI PPC-2115; Intel Pentium 4 2 ГГц, 40 Гб жесткий диск, 512 Мб оперативной памяти, CD-ROM, дисковод – 3.5" – NI PPC-2015
- Цветной 15-дюймовый (XGA TFT) ЖК дисплей
- 2 PCI слота – NI PPC-2015
- Коммуникационные порты
  - 1 LPT
  - 1 x RS232, 1 x RS485 – PPC-2015; 2 x RS232, 1 x RS485 – PPC 2115
  - 5 x USB 2.0 – PPC-2015; 2 x USB 2.0 – PPC 2115
  - 1 x Ethernet (10/100 Мбит/с) – PPC 2115;
  - 2 x Ethernet (1 – 10/100 Мбит/с, 1 – 10/100/1000 Мбит/с) – PPC 2115
  - 2 x PS2 – PPC-2015; 1 x PS2 – PPC-2115
  - 1 слот для Compact Flash – PPC2115
- Передняя панель стандарта NEMA4/IP65
- Диапазон рабочих температур от 0 до 50 °C



# CompactRIO – реконфигурируемая контрольно-измерительная система



## Обзор

CompactRIO производства National Instruments представляет собой встраиваемую контрольно-измерительную систему, базирующуюся на технологии реконфигурируемого ввода/вывода NI RIO, обладающей сверхвысокой производительностью и возможностями реконфигурирования. Теперь разработчики приложений на ПЛИС могут пользоваться преимуществами LabVIEW для автоматической генерации электронных схем ввода/вывода, разработки коммуникационных протоколов и систем управления, не обладая специальными знаниями в языках программирования ПЛИС, таких как VHDL. Используя CompactRIO, вы сможете в кратчайшие сроки разработать встраиваемую контрольно-измерительную систему, обладающую высокой производительностью, и оптимизированную под вашу конкретную задачу.

## Характеристики

- Компактная, надежная промышленная контрольно-измерительная система
- Наличие реконфигурируемой программируемой логической интегральной схемы (ПЛИС), предназначенной для разработки высокопроизводительных специализированных систем ввода/вывода
- Недорогая открытая архитектура с доступом к низкоуровневым аппаратным ресурсам
- Высокопроизводительные средства разработки приложений в LabVIEW
- Процессор реального времени и реконфигурируемая ПЛИС для разработки автономных высоконадежных встраиваемых или распределенных систем
- Промышленные модули ввода/вывода с поддержкой горячей замены и встроенным согласованием сигналов для прямого подключения источников сигналов
- Разработка специализированных систем ввода/вывода на уровне ПЛИС с частотой работы управляющих циклов до 40 МГц
- Соответствие промышленным сертификатам и стандартам:
  - Диапазон рабочих температур: от -40 С до +70 С
  - Изоляция от перегрузок по напряжению до 2300 В
  - Ударные нагрузки до 50 г
  - Международные сертификаты безопасности, электромагнитной совместимости и воздействия на окружающую среду
  - Соответствие Class I, Division 2 по использованию в опасном окружении
  - Дублированный вход для источника питания постоянного тока с напряжением 11-30 В
  - Потребляемая мощность до 17 Вт (типичная 7-10 Вт)

Подробнее: [www.ni.com/compactrio](http://www.ni.com/compactrio)

## Недорогая открытая архитектура

Системы CompactRIO имеют в своем составе высокопроизводительную реконфигурируемую ПЛИС и контроллер реального времени с низким энергопотреблением. В CompactRIO встроены средства обмена данными между этими компонентами, что позволяет осуществлять анализ данных в режиме реального времени, их постобработку, сохранение и передачу по сетевым интерфейсам. Благодаря ПЛИС CompactRIO обеспечивает прямой доступ к цепям ввода/вывода каждого из модулей. Все модули ввода/вывода включают в себя терминалы для прямого подключения источников сигналов, цепи согласования и преобразования (ЦАП, АЦП) сигналов и изоляционные барьеры. Технология CompactRIO обладает открытой архитектурой, предоставляющей пользователям полноценный доступ к низкоуровневым аппаратным ресурсам.

## Производительность

Используя программный модуль LabVIEW FPGA Module и оборудование на базе технологии CompactRIO, вы можете разрабатывать свои собственные высокопроизводительные контрольно-измерительные системы. Микросхема ПЛИС представляет собой реконфигурируемое вычислительное ядро с возможностью параллельной обработки данных, на котором может быть выполняется ваше приложение, созданное в LabVIEW. В состав программного модуля LabVIEW FPGA Module входит набор функций для осуществления аналогового ПИД-регулирования, набор КИХ-фильтров пятого порядка, линейной интерполяции, поиска нулей функций и сигналов, цифрового синтеза гармонических сигналов и др. Используя встроенную ПЛИС, вы можете исполнять несколько параллельных циклов аналогового ПИД-регулирования на частотах до 150 кГц, цифрового регулирования на частотах до 1 МГц и выполнять операции булевой логики на частотах до 40 МГц (25 нс). Системы CompactRIO выполнены на базе 4- или 8-ми слотовых шасси, содержащих ПЛИС на 1 или 3 миллиона логических вентилей.

## Примеры приложений

Благодаря своей невысокой стоимости, надежности и возможности применения во встраиваемых контрольно-измерительных системах, CompactRIO может использоваться для решения широкого класса задач в различных отраслях промышленности. В качестве примеров можно привести:

- Последовательное управление
- Дискретное управление
- Управление двигателями и системами позиционирования
- Бортовые системы сбора данных
- Мониторинг состояния машин
- Прототипирование систем управления
- Промышленные системы управления и сбора данных
- Распределенные системы управления и сбора данных
- Мобильные/портативные системы анализа шумов, вибраций и шероховатостей.

# Постройте систему CompactRIO всего за три шага

## Шаг 1. Выберите контроллер реального времени или интерфейс для управления системой с ПК

Контроллер	Внутренняя память (DRAM)	Порт энергонезависимая память	Ethernet 10/100 Мбит/с	Порт RS232	USB-порт	Напряжение питания	Макс. энергопотребление (Вт)	Дублированный разъем питания	Remote Panel, Web- и ftp-серверы
cRIO-9002	32 МБ	64 МБ	+	+	+	9-35 В	7	+	+
cRIO-9004	64 МБ	512 МБ	+	+	+	9-35 В	7	+	+
cRIO-9012	64 МБ	128 МБ	+	+	+	9-35 В	6	+	+
cRIO-9014	128 МБ	2000 МБ	+	+	+	9-35 В	6	+	+

Интерфейс для удаленного управления CompactRIO	Тип управляющего компьютера/	Параметры
cRIO-9052CardBus/cRIO-9052PXI/cRIO-9052PCI	Ноутбук/PXI/PCI	пропускная способность 50 МБ/с, связь через Ethernet кабель до 14 м

## Шаг 2. Выберите реконфигурируемое шасси CompactRIO

Реконфигурируемое шасси CompactRIO	Разъемы под модули ввода/вывода	Число логических вентиляей
cRIO-9101	4	1 М
cRIO-9102	4	1 М
cRIO-9103	8	3 М
cRIO-9104	8	3 М

## cRIO-9072/9074 - контроллер и шасси, два в одном **Новинка!**

### Обзор и применения

Встраиваемые системы cRIO-907x компании National Instruments оснащены промышленным контроллером реального времени и шасси с микросхемой ПЛИС. Они созданы специально для решения задач промышленной автоматизации, управления и мониторинга. Новая встраиваемая система NI cRIO-9072 снабжена промышленным процессором реального времени, работающим на частоте 266 МГц, и 8-слотовым шасси с интегрированной в него микросхемой ПЛИС на 1 млн. логических вентиляей. Система cRIO-9704 оснащена процессором, работающим на частоте 400 МГц, а так же 8-слотовым шасси с микросхемой ПЛИС на 2 млн. логических вентиляей. Обе системы снабжены энергонезависимой памятью и защищенной от сбоев файловой системой для повышения надежности в задачах регистрации данных.

Обе системы позволяют одновременно работать максимум с 8 модулями С-серии, ассортимент которых включает модули для измерений токов и напряжений, тензометрии, модули с термопарными и терморезисторными входами, модули для работы с акселерометрами; модули с одновременной оцифровкой каналов с входным диапазоном до 60 В, модули цифрового ввода/вывода, поддерживающие различные промышленные стандарты напряжений ( 5 В, 12 В, 24 В, 48 В), счетчики, таймеры, генераторы импульсов и реле для работы с высокими напряжениями и токами.

Ethernet-интерфейс стандарта 10/100 Мбит/с и встроенные файловый (ftp) и веб (http) серверы позволяют осуществлять удаленное управление системой и обмен данными. Система cRIO-9704 оборудована двумя портами Ethernet, один из которых может быть использован для связи с базовым компьютером, а другой – для расширения возможностей ввода/вывода, например подключения другой системы cRIO или другого сетевого устройства.



### Программное обеспечение для управления

Для решения задач высокоскоростного управления, синхронизации и тактирования ввода/вывода данных, а так же для обработки сигналов, вы можете быстро и легко сконфигурировать микросхему ПЛИС, используя модуль NI LabVIEW FPGA. Модуль NI LabVIEW Real-Time содержит специальные функции для работы с числами с плавающей запятой, обработки, анализа, регистрации данных и сетевых коммуникаций, необходимые для программирования контроллера реального времени. Кроме этого он позволяет осуществлять обмен данными между ПЛИС и контроллером реального времени.



Прибор	Частота процессора (МГц)	Размер ПЛИС (млн. логич. вентиляей)	Слотов для модулей	Память, МБ	Энергонезависимая память, МБ	Порты Ethernet 10/100 Мбит/с	Последовательный порт RS232	Источник питания	Remote Panel, web и ftp-сервер
cRIO-9072	266	1	8	64	128	1	1	19 - 30 В	Да
cRIO-9074	400	2	8	128	256	2	1	19 - 30 В	Да

# Постройте систему CompactRIO всего за три шага

## Шаг 3. Выберите промышленный модуль ввода/вывода

Тип сигнала	Сигнал	Модуль	Совместимость с CompactDAQ	Каналы	Особенности
Аналоговый ввод	Низковольтные напряжения ( $\pm 80$ мВ)	NI 9211	да	4	24-битный дельта-сигма АЦП, 15 Гц, дифференциальный, винтовые терминалы 16-бит, программируемые диапазоны - $\pm 200$ мВ, $\pm 1$ В, $\pm 5$ В, $\pm 10$ В, 250 кГц частота оцифровки, 32 SE (16 DI) каналов, изоляция, пружинные терминалы или 37-жильный D-sub 16-битный, 100 КГц на канал, одновременная оцифровка, винтовые терминалы или BNC-разъем 16-бит, программируемые диапазоны - $\pm 200$ мВ, $\pm 1$ В, $\pm 5$ В, $\pm 10$ В, 250 кГц частота оцифровки, 32 SE (16 DI) каналов, изоляция, пружинные терминалы или 37-жильный D-sub 12-битный, 500 кГц, 8 (SE) каналов, изоляция, винтовые терминалы или 25-жильный D-sub 24-битный дельта-сигма АЦП, 50 кГц/канал, одновременная оцифровка, фильтры от наложения частот, межканальная изоляция, винтовые терминалы 12-битный, 800 кГц, 8 (SE) каналов, винтовые терминалы или 25-жильный D-sub 24-битный дельта-сигма АЦП, 50 кГц/канал, одновременная оцифровка, фильтры от наложения частот, межканальная изоляция, винтовые терминалы 16-битный, 800 кГц, 8 (SE) каналов, изоляция, винтовые терминалы 24-битный дельта-сигма АЦП, 15 Гц, 4 (DI) канала, винтовые терминалы, (J, K, R, S, T, N, E, и В типы термопар) 24-битный, 50 кГц, одновременная оцифровка каналов, согласование IEPЕ для акселерометров, BNC разъемы 24-битный, одновременная оцифровка, полумостовое, мостовое (четвертьмостовое со спец. переходником), фильтры от наложения частот, RJ50 подключение 16-бит, программ. диапазоны - $\pm 200$ мВ, $\pm 1$ В, $\pm 5$ В, $\pm 10$ В, 250 кГц частота оцифровки, 16 (DI) каналов, межканальная изоляция 600VDC (U.S)/ 400 VDC (EU) Cat I, пружинные терминалы 24-битный дельта-сигма АЦП, 100 Гц/канал, одновременная оцифровка каналов, измерения напряжения, тока, температуры, тензометрия, межканальная изоляция, пружинные терминалы
		NI 9205	да	32	
	Средние напряжения ( $\pm 10$ В)	NI 9215	да	4	
		NI 9205	да	32	
	Высокие напряжения ( $\pm 60$ В)	NI 9201 NI 9239	нет да	8 4	
		NI 9221 NI 9229	нет да	8 4	
	Ток ( $\pm 20$ мА) Термопара ( $\pm 80$ мВ) IEPE сенсоры ( $\pm 5$ В) (акселерометр, микрофон) Датчики мостового типа (динамометрические и тензодатчики) Топливные элементы Универсальный аналоговый ввод	NI 9203	нет	8	
		NI 9211	да	4	
		NI 9233	да	4	
		NI 9237	да	4	
NI 9206		да	16		
NI 9219		да	4		
Аналоговый вывод	Средние напряжения ( $\pm 10$ В)	NI 9263	да	4	
		NI 9264 NI 9265	да не	16 4	
	Ток (0 - 20 мА)	NI 9265	не	4	
Цифровой ввод	Двунаправленный 5 В TTL	NI 9401	да	8	
		NI 9403 NI 9411	да нет	32 6	
	Дифференциальный или 5 В TTL 24 В логика	NI 9421	да	8	
		NI 9422 NI 9423 NI 9425 NI 9435	нет нет нет нет	8 8 32 4	
	250 AC/DC универсальный	NI 9435	нет	4	
	Цифровой вывод	Двунаправленный 5 В TTL	NI 9401	да	8
			NI 9403	да	32
Высокое напряжение		NI 9472	да	8	
		NI 9474 NI 9476 NI 9477	нет нет нет	8 32 32	
		NI 9477	нет	32	
Выход реле	Электромеханические и твердотельные реле	NI 9481	да	4	
		NI 9485	нет	8	
Счетчик, генерация импульсов	Счетчики/таймеры (24 В)	NI 9423	нет	8	
		NI 9425	нет	32	
	Счетчики/таймеры (5 В TTL)	NI 9411	нет	6	
		NI 9401	да	8	
	Квадратурный энкодер (дифференциальный или TTL)	NI 9411	нет	2	
		NI 9401	да	2	
	ШИМ / генерация импульсов (высокие напряжения)	ШИМ / генерация импульсов (высокие напряжения)	NI 9423	нет	2
NI 9425			нет	10	
ШИМ / генерация импульсов (низкие напряжения)		NI 9472	да	8	
		NI 9474 NI 9476 NI 9477 NI 9401	нет нет нет да	8 32 32 8	
Управление движением	Н-мостовой привод для щеточных серводвигателей	NI 9505	нет	1	
CAN-коммуникации	2-портовый, низкоскоростной CAN-интерфейс 2-портовый, высокоскоростной CAN-интерфейс	NI 9852	нет	2	
		NI 9853	нет	2	
Специальные модули ввода/вывода	Специальный ввод/вывод	cRIO-9951	нет	N/A	
Ввод/вывод сигналов стандарта ARINC-429 <sup>1</sup>	Ввод сигналов ARINC-429	cRIO-A429-4Rx	-	4	
	Вывод сигналов ARINC-429	cRIO-A429-4Tx	-	4	
	Интерфейсный модуль	cRIO-M1553	-	1	

<sup>1</sup> Модули выпускаются компанией "АвиаОк Интернейшенел"

# CompactRIO – дополнительные возможности и расширения



## CompactRIO Module Development Kit

Теперь инженеры могут расширять возможности платформы реконфигурируемых встраиваемых систем CompactRIO компании National Instruments, создавая свои собственные модули ввода/вывода для приложений, в которых используются уникальные или специализированные типы сигналов. С помощью набора CompactRIO Module Development Kit разработчики встраиваемых систем могут получить доступ к низкоуровневой электрической части модулей CompactRIO и создавать свои собственные модули ввода/вывода сигналов, интерфейсные модули и модули управления. Набор CompactRIO Module Development Kit содержит инструменты необходимые для разработки собственных специализированных модулей, в том числе программное обеспечение для разработки модулей CompactRIO, руководство пользователя CompactRIO Module Development Kit и лицензию на разработку и производство модулей ввода/вывода. Набор CompactRIO Module Development Kit также включает в себя несколько корпусов для модулей CompactRIO с разъемами различного типа, которые идеально подходят конечным пользователям, производителям OEM-оборудования, а также системным интеграторам, работающим с такими узкоспециализированными задачами, как, например, разработка высокоточных температурных зондов или контроллеров управления топливными инжекторами.

## Средства для подключения и монтажа систем CompactRIO

Коннекторы	Описание
cRIO-9932	Набор для подключения тензодатчиков и датчиков высокого напряжения, 10-местный терминал с винтовыми креплениями и оболочкой кабеля
cRIO-9933 <sup>1</sup>	набор 37-штырьковых разъемов для подключения тензодатчиков
cRIO-9934 <sup>2</sup>	набор 25-штырьковых разъемов для подключения тензодатчиков
cRIO-9935 <sup>3</sup>	набор 15-штырьковых разъемов для подключения модуля cRIO-9411 с тензодатчиками
cRIO-9936	10-местный терминал с винтовыми креплениями

<sup>1</sup>Требуется cRIO-9933 (или другой 37-штырьковый D-Sub разъем) для использования с модулем cRIO-9425

<sup>2</sup>Требуется cRIO-9934 (или другой 25-штырьковый D-Sub разъем) для использования с модулями cRIO-9421 с D-Sub разъемом и cRIO-9474 с D-Sub разъемом

<sup>3</sup>Требуется cRIO-9935 (или другой 15-штырьковый D-Sub разъем) для использования с модулем cRIO-9411

Набор для монтажа в стойку типа DIN-рейку	Описание
cRIO-9912	Набор для монтажа в стойку 4-слотового шасси CompactRIO
cRIO-9915	Набор для монтажа в стойку 8-слотового шасси CompactRIO

## CompactRIO шасси расширения устройств R серии

Система расширения устройств R серии (PCI/PXI платы с ПЛИС на борту) включает в себя CompactRIO шасси расширения cRIO-9151, подключаемое напрямую к цифровому порту устройства R серии. В такой конфигурации микросхема ПЛИС располагается на борту платы R серии, модули ввода/вывода CompactRIO, устанавливаемые в шасси расширения, обеспечивают сбор и генерацию сигналов, их согласование и изоляцию. Центральный процессор компьютера, работающий под управлением ОС реального времени или Windows осуществляет высокопроизводительную обработку данных для решения задач управления, измерений или симуляции оборудования (hardware-in-the-loop – HIL). Устройство R серии совместно с шасси расширения CompactRIO обеспечивают высокоскоростной ввод/вывод сигналов со встроенными возможностями согласования, функции интерфейсов коммуникационных устройств и систем управления, а также беспрецедентные гибкость и оптимизацию конфигурирования. Вы можете с легкостью интегрировать и синхронизировать устройства R серии с устройствами управления движением, ввода видеоизображения, многофункциональными картами сбора данных и модульными приборами.



# Машинное зрение и обработка изображений

National Instruments предлагает своим пользователям серию продуктов для осуществления сбора и анализа видеoinформации с помощью цифровых и аналоговых камер. Системы машинного зрения National Instruments могут быть тесно интегрированы с другим оборудованием компании, таким как системы сбора данных, модульные приборы, системы распределенного ввода/вывода, системы управления движением и др.

## NI CVS-145x – надежные компактные real-time-системы машинного зрения

Компактные системы машинного зрения NI CVS-145x обладают гибкостью, возможностями интеграции и надежностью, необходимыми в промышленных приложениях визуальной инспекции, измерений и идентификации объектов. Высокопроизводительный процессор реального времени и встроенная ПЛИС позволяют системам NI CVS-145x выполнять любые задачи видеоинспекции. Наличие цифрового ввода/вывода означает, что системы CVS-1450 способны взаимодействовать с широким спектром приборов автоматизации, в том числе с ПЛК, реле и робототехникой. Системы CVS-1450 разработаны для работы в экстремальных условиях, свойственных различным процессам производства. Вы больше не будете ограничены возможностями по обработке изображений, размерами сенсоров и их скоростями, присущими традиционным смарт-камерам.

	CVS-1454	CVS-1455	CVS-1456
Настраиваемое ПО	Vision Builder for Automated Inspection		
Программируемое ПО	LabVIEW и Vision Development Модуль		
Типичная производительность процессора	833 MIPS*	1436 MIPS*	1623 MIPS*
Линии цифрового	29	29	29
Портов FireWire	3	3	3
Разрешение	До 2000x2000	До 2000x2000	До 2000x2000
Развертка (кадров/с)	До 100	До 100	До 100
Энергонезависимая память	32 МБ	128 МБ	256 МБ

\*MIPS: миллион операций в секунду (Million Instructions Per Second)

## NI SmartCamera 1722/1744 – высокопроизводительные смарт-камеры

Смарт-камеры NI 1722/1744 представляют собой недорогие встраиваемые системы для ученых и инженеров, сочетающие в себе функциональные возможности промышленного контроллера с возможностями видеокамеры. Они легко интегрируются с программным обеспечением NI Vision, благодаря чему обработка изображений может быть проведена непосредственно на камерах, что делает их идеальным решением для промышленных и учебных задач машинного зрения.

Модель	NI 1722	NI 1742
Процессор	PowerPC 400 МГц	PowerPC 533 МГц
Разрешение матрицы	640x480	640x480
Развертка (кадров/с)	60	60
Ethernet-порт	2 (1 Гбит/с)	2 (1 Гбит/с)
RS232	1	1
Цифровой ввод/вывод	2 входа/2выхода	2 входа/2выхода
Вход для энкодера	-	+
Контроллер освещения	-	+

## Прикладное программное обеспечение Vision Development Module

National Instruments Vision Development Module предназначен для инженеров и ученых, использующих технологии машинного зрения в промышленных и научных задачах. Модуль включает в себя интерактивную оболочку NI Vision Assistant, предназначенную для разработки прототипов приложений без программирования, и мощную библиотеку из более чем 200 функций обработки изображений IMAQ Vision.

Возможность совместного использования NI Vision Assistant и IMAQ Vision позволяет сократить сроки создания систем машинного зрения, в силу того, что NI Vision Assistant может осуществлять автоматическую генерацию кодов в LabVIEW, C/C++ и Visual Basic для той же последовательности операций, разработанной в NI Vision Assistant. Вы можете с легкостью интегрировать диаграмму видеосбора в промышленную систему измерений и автоматизации, которая помимо этого может включать в себя управление движением, измерительными приборами или устройствами ввода/вывода сигналов.

## NI Vision Builder for Automated Inspection

NI Vision Builder for Automated Inspection представляет собой настраиваемое ПО для систем машинного зрения, предназначенное для моделирования, испытаний и внедрения приложений. Работа в NI Vision Builder for Automated Inspection осуществляется без программирования, однако позволяет реализовывать мощные приложения на уровне возможностей LabVIEW. Программа содержит встроенные средства сбора и анализа изображений и решения задач идентификации и сортировки. Кроме того, имеются возможности определения соответствия объекта шаблону, управления цифровыми линиями ввода/вывода и взаимодействия с внешними устройствами, например, промышленными контроллерами. Основные функции:

- Интерактивная оболочка разработки приложений машинного зрения
- Автоматическая генерация кодов LabVIEW
- Управление цифровым вводом/выводом, ПЛК и другими устройствами через последовательный порт
- Взаимодействие с устройствами ввода изображений компании NI для PCI, PXI и промышленными FireWire камерами.



Подробнее: [www.ni.com/vision](http://www.ni.com/vision)

Программное обеспечение: LabVIEW, LabVIEW Real-Time Module, LabVIEW FPGA Module, Vision Builder for Automated Inspection, Vision Development Module



# Машинное зрение и обработка изображений

## Платы захвата видеосигналов с камер стандарта IEEE 1394

Особенности	NI 8252	PCI-8254R	NI PCIe-8255R
Описание	Интерфейс IEEE 1394a	Интерфейс IEEE 1394a и линии цифрового ввода/вывода	Интерфейс IEEE 1394a, IEEE 1394b и линии цифрового ввода/вывода
Шина	PCI и PXI	PCI	PCI Express
Поддерживаемые камеры	DCAM-камеры с интерфейсом IEEE 1394a	DCAM-камеры с интерфейсом IEEE 1394a	DCAM-камеры с интерфейсом IEEE 1394a и IEEE 1394b
Количество подключаемых камер	3 напрямую, 16 через хаб	2 напрямую, 16 через хаб	2 напрямую, 16 через хаб
Цифровые линии	–	29 TTL цифровых линий ввода/вывод с изоляцией, 15 линий ввода, 14 вывода	29 TTL цифровых линий ввода/вывод с изоляцией, 15 линий ввода, 14 вывода

## Плата захвата видеосигналов с камер GigE (Gigabit Ethernet)

GigE – новый интерфейсный стандарт для видеокамер, передающих данные через Gigabit Ethernet. Этот стандарт идеально подходит для приложений, требующих длинных соединительных проводов и недорогой прокладки кабелей.

Название	Шина	Скорость шины	Стандарт	Число портов	Скорость интерфейса	Максимальная длина кабеля
NI PCIe-8231	PCI Express	2.5 ГБ/с (однонаправленный обмен) 5 ГБ/с (двунаправленный)	IEEE 802.3z	1	1 Гбит/с	100 м

## Платы захвата видеосигналов с аналоговых камер

	PCI-1405	PCI-1410, PXI-1409	PCI-1411, PXI-1411
Описание	Подключение цветных или черно-белых камер	Подключение черно-белых камер	Подключение цветных или черно-белых камер
Шина	PCI	PCI, PXI	PCI, PXI
Видео входы	1	4	1
Глубина цвета	8 бит	8 или 10 бит	8 бит
Стандарты видео сигналов	RS170, CCIR, NTSC, PAL	RS170, CCIR, прогрессивная развертка (progressive scan)	RS170, CCIR, NTSC, PAL, S-Video
Нестандартные видеосигналы	–	да	–
Таблица поиска	–	да	да
Программируемые функции	Оцифровка отдельных участков изображения, усиление, установка уровня белого, регулировка нулевого уровня	Оцифровка отдельных участков изображения, усиление, установка уровня белого и черного, регулировка нулевого уровня, ахроматичный фильтр, lowpass-фильтр	Оцифровка отдельных участков изображения, усиление, установка уровня белого, регулировка нулевого уровня, HSL-преобразование
Память	16 МБ	16 МБ	16 МБ
Каналов цифрового ввода/вывода	1	4	1
Шина синхронизации RTSI	–	да	–

## Платы захвата видеосигналов для камер Camera Link

Используя платы захвата видеосигналов Camera Link компании National Instruments, вы можете работать на самых высоких скоростях передачи данных, при максимальных разрешениях и глубине цвета. Платы могут поддерживать до трех различных режимов работы: Base - скорость передачи потока данных до 255 МБ/с, Medium – до 510 МБ/с, Full – 680 МБ/с.

Особенности	NI PCI-1426	NI PCIe-1427	NI 1428	NI PCIe-1429	NI PCIe-1430
Конфигурация Camera Link	Base	Base	Base и Medium	Base, Medium и Full	Base
Видео входов	1	1	1	1	2
Частота опроса пикселей	20-50 МГц	20-85 МГц	20-50 МГц	20-85 МГц	20-85 МГц
Встроенная память	16 или 32 МБ	Не требуется	16 МБ	Не требуется	Не требуется
Интерфейс	PCI	PCI Express	PCI или PXI	PCI Express	PCI Express
Цифровой ввод/вывод	4 ISO/TTL <sup>1</sup>	16 ISO/TTL <sup>1</sup>	4 TTL	16 ISO/TTL <sup>1</sup>	16 ISO/TTL <sup>1</sup>
Поддержка квадратного энкодера	да	да	–	да <sup>1</sup>	да <sup>1</sup>

<sup>1</sup> При использовании платы NI Camera Link I/O Extension Board



# Управление движением

## Обзор

Задачи управления движением находят применение во многих отраслях и приложениях. Типичная система управления движением состоит из программного обеспечения, контроллера движения, электродвигателя и усилителя мощности. Компания National Instruments предлагает различное ПО и оборудование для создания систем управления движением. Среда графического программирования LabVIEW является одним из лучших и наиболее функциональных средств для решения задач управления движением. Используя систему управления движением на базе NI LabVIEW, разработчики могут легко создавать собственные интерфейсы и управлять оборудованием и устройствами ввода/вывода, которые используются в производстве. Мощность и гибкость LabVIEW и программного обеспечения управления движением помогут вам создать системы, удовлетворяющие всем возможным требованиям.

## NI Motion Assistant

- Интерфейс, позволяющий реализовать линейное интерполяционное, круговое и параметрическое движение, а также движение по заданной траектории
- Мастера, содержащие примеры и готовые решения
- Автоматическое создание виртуальных приборов LabVIEW
- Генерация кода C для LabWindows/CVI и C/C++
- Примеры кодов для Measurement Studio и Visual Basic
- Окна предварительного просмотра на каждом этапе визуализации
- Бесплатная пробная версия на [ni.com/motion](http://ni.com/motion)

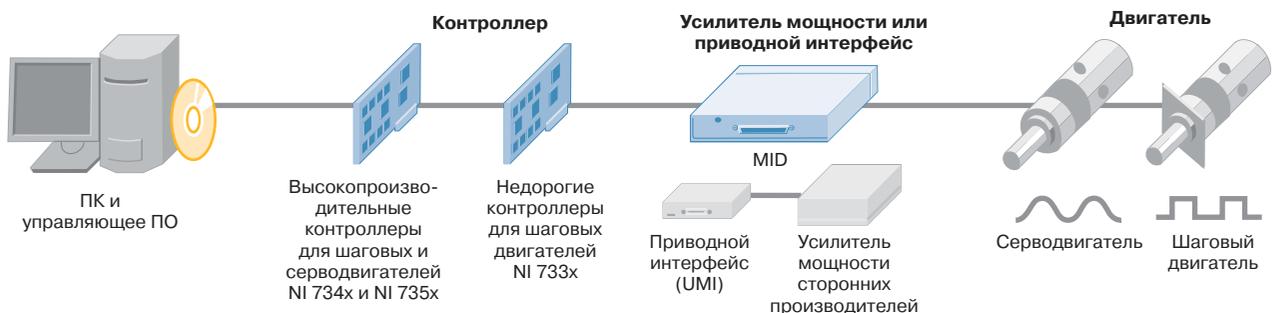
## NI SoftMotion Development Module для LabVIEW

- Позволяет создавать специализированные системы управления движением с использованием CompactRIO, реконфигурируемых плат ввода/вывода R серии, или Compact FieldPoint
- Содержит функции для определения траекторий движения, сплайн-интерполяции, ПИД-управления положением и скоростью объектов, и работы с датчиками положения в LabVIEW Real-Time и/или LabVIEW FPGA



## Оборудование

NI предлагает широкий спектр оборудования для управления движением, например, контроллеры и усилители мощности. Устройства серии NI 735x поддерживают до восьми шаговых и сервоприводов с возможностью их высокоскоростной синхронизации. Устройства серии NI 734x позволяют реализовать управление четырьмя шаговыми и сервоприводами, а устройства серии NI 733x представляют собой недорогие контроллеры четырех шаговых двигателей.



Программное обеспечение: LabVIEW, NI Motion Assistant, NI SoftMotion Development Module

Подробнее: [www.ni.com/motion](http://www.ni.com/motion)

# Оборудование для управления движением

## Контроллеры для двигателей

	NI 733x	PCI-7390	734x	NI 735x
	контроллер шагового двигателя	контроллер двигателей NI	контроллер для шаговых/серводвигателей	контроллер для шаговых/серводвигателей
Максимальное число осей	2, 4	4	2, 4	2, 4, 6, 8
Платформа	PCI, CompactPCI/PXI	PCI	PCI, CompactPCI/PXI	PCI, CompactPCI/PXI
Линейная, круговая, сферическая, винтовая интерполяция, блендинг	да	да	да	
Шаблоны движения – трапецидальный и по S-кривой	да	да	да	да
Управление шаговыми двигателями с обратной связью	да	да	да	да
Задание траектории, электронное переключение скорости, возможности загрузки приложения в память устройства	–	–	да	да
Синусоидальная коммутация для бесщеточных серводвигателей	–	–	–	да
Одинарные контрольные точки, однократный высокоскоростной захват	да	да	да	да
Буферизированные контрольные точки, буферизированный захват, 4 МГц периодические контрольные точки	–	–	–	да
Максимальное число осей при ПИД-регулировании с временем 62.5 мкс	–	–	1	2
Число цифровых линий/разрешение аналоговых входов	32/–	8/–	32/12	64/16
Максимальная частота обновления шагов, частота работы датчика положения (энкодера)	4 МГц/ 20 МГц	4 МГц/4 МГц	4 МГц/ 20 МГц	8 МГц/ 20 МГц
Программный интерфейс (API)	NI-Motion Driver	NI-Motion Driver	NI-Motion Driver	NI-Motion Driver
Программное обеспечение	NI Motion Assistant, NI LabVIEW, C, Visual Basic	NI Motion Assistant, NI LabVIEW, C, Visual Basic	NI Motion Assistant, NI LabVIEW, C, Visual Basic	NI Motion Assistant, NI LabVIEW, C, Visual Basic

## Усилители мощности к серводвигателям

Тип	NI 9505	MID-7652	MID-7654	UMI-777x	MID-7764
	усилитель мощности для серводвигателей	усилитель мощности для серводвигателей	усилитель мощности для серводвигателя	универсальный приводной интерфейс	универсальный приводной интерфейс
	Щеточный двигатель постоянного тока	Щеточный двигатель постоянного тока	Щеточный двигатель постоянного тока	Подключается к любым щеточным и бесщеточным двигателям сторонних производителей	Подключается к любым щеточным и бесщеточным двигателям сторонних производителей
Число осей	1	2	4	2 или 4	4
Подключение к контроллеру	Подключается к шасси NI CompactRIO	Прямое подключение посредством 68-контактного кабеля	Прямое подключение посредством 68-контактного кабеля	Прямое подключение посредством 68-контактного кабеля	Прямое подключение посредством 68-контактного кабеля
Подключение к приводу	–	–	–	D-sub на гибком кабеле	Винтовые терминалы
Максимальный постоянный ток	8 А при 40°C	5 А	5 А	–	–
Максимальный пиковый ток	12 А	10 А	10 А	–	–
Изоляция	да	–	–	да	–

## Усилители мощности к шаговым двигателям

Тип	NI P70530/ NI P70360	MID-7602	MID-7604	UMI-777x универсальный приводной интерфейс	UMI-7764 универсальный приводной интерфейс
	Усилитель мощности для шаговых двигателей	усилитель мощности для шагового двигателя 2-х фазный	усилитель мощности для шагового двигателя 2-х фазный	Подключается к любым 2-х или 5-ти фазным приводам шаговых двигателей	Подключается к любым 2-х или 5-ти фазным приводам шаговых двигателей
Число осей	1	1	4	2 или 4	4
Подключение к контроллеру	Прямое подключение через D-sub или винтовые терминалы	Прямое подключение посредством 68-контактного кабеля	Прямое подключение посредством 68-контактного кабеля	Прямое подключение посредством 68-контактного кабеля	Прямое подключение посредством 68-контактного кабеля
Подключение к приводу	–	–	–	D-sub на гибком кабеле	Винтовые терминалы
Максимальный ток на одной фазе	7.1 А / 3.5 А	1.4 А	1.4 А	–	–

# Управление приборами по интерфейсу GPIB

## Лидерство в области управления измерительными приборами

Уже более 25 лет компания National Instruments предоставляет разнообразные высококачественные решения для подключения и управления приборами на основе достижений современных компьютерных и коммуникационных технологий. Наши первые разработки были посвящены наиболее популярной шине для автоматизированных систем – каналу общего пользования IEEE 488 (GPIB). С тех пор мы также создали решения для соединения приборов и управления ими на базе последовательных каналов связи и современных компьютерных шин, таких как Ethernet, USB и PCI.

## Программные и аппаратные решения для IEEE 488 (GPIB)

Вот уже многие годы ученые и инженеры используют контроллеры GPIB компании National Instruments при проведении измерений с помощью GPIB приборов. Наши продукты работают на более чем 20 компьютерных платформах под управлением 25 операционных систем, предлагая наиболее широкий выбор GPIB решений для автоматизированных систем. Все увеличивающийся ассортимент включает в себя встраиваемые платы, портативные и сетевые решения для ряда операционных систем: Windows 2000/NT/XP/ Me/9x/3.1, Mac OS X и Unix. Когда в восьмидесятых годах IBM выбрала National Instruments в качестве эксклюзивного поставщика GPIB интерфейсов для компьютеров IBM PC, наше программное обеспечение NI-488.2 стало стандартом де-факто для программирования GPIB приборов. NI-488.2 завоевало популярность благодаря возможности гибкой адаптации к различным приложениям и операционным системам. Мы улучшаем эти качества, добавляя утилиты для автоматической установки и конфигурации, что значительно повышает производительность. Еще одна область нашего пристального внимания – совместимость с популярными современными компилируемыми и интерпретируемыми языками программирования. Для достижения оптимальной производительности GPIB приложений мы совмещаем усовершенствованную программную архитектуру NI-488.2 с новинками GPIB оборудования, создавая полностью интегрированный приборный интерфейс, призванный наилучшим образом решать задачи пользователей.



## NI-488.2 – постоянство производительности и совместимости

Пользователи GPIB продуктов компании National Instruments отмечают их непревзойденный уровень программной совместимости. Наша программная архитектура NI-488.2 является де-факто стандартом и сохраняет программный API интерфейс неизменным более 18 лет. Такой подход позволяет совместно применять NI-488.2 и предыдущие программные разработки для решения задач управления приборами. Каждое новое поколение программных драйверов обеспечивает обратную совместимость, поэтому заложенная основа может быть использована на различном GPIB оборудовании – от встраиваемых плат до внешних контроллеров. Производительность, совместимость и скорость разработки во многом зависят от используемой вами среды разработки приложений. Для повышения эффективности разработки приложений мы предлагаем графическую среду LabVIEW, ANSI C среду LabWindows/CVI и Measurement Studio – набор дополнительных инструментов .NET, C++ и ActiveX для Microsoft Visual Studio.

## PCI и HS488 для достижения максимальной производительности

Последнее десятилетие ознаменовалось феноменальным ростом и технологическим развитием индустрии персональных компьютеров и рабочих станций. Одним из результатов этого роста стала архитектура PCI. Это поколение шины расширения для настольных компьютеров обеспечило высочайшую пропускную способность и стало фактическим стандартом отрасли. Благодаря наличию большого количества драйверов, вы можете использовать один встраиваемый интерфейс, который будет работать на разнообразных настольных компьютерах, например, на базирующихся на Intel технологиях ПК, компьютерах Power Mac, Sun SPARCstations и DEC Alpha. С каждым новым поколением оборудования и программного обеспечения, National Instruments сохраняет совместимость, сокращает программные издержки и увеличивает скорость передачи данных. Все эти достижения воплощены в серии устройств PCI-GPIB, включающей в себя PCI-GPIB, PCI-GPIB/LP, PCI-8212, PXI-GPIB, PXI-8212 и PMC-GPIB.

В 2003 году в IEEE был утвержден стандарт ANSI/IEEE 488.1-2003. Эта спецификация включает в себя два протокола квитирования – блокированный и несблокированный. Несблокированный протокол квитирования был первоначально разработан компанией National Instruments и назывался HS488. Протокол HS488 повышает скорость передачи GPIB до 8 Мб/с, используя стандартные GPIB кабели. HS488 повышает производительность GPIB систем, удаляя задержки, связанные с трехпроводным заблокированным квитированием в IEEE 488.1, сохраняя совместимость со старыми IEEE 488 системами.

В 2004 году компания представила на рынок первую GPIB плату для шины PCIExpress – PCIe-GPIB. Данная шина обладает пропускной способностью намного, превосходящей возможности шины PCI, что позволяет использовать данное устройство в приложениях, требующих максимальной скорости передачи большого объема данных.

# Управление приборами по интерфейсу GPIB

## Решения GPIB для Windows и DOS

Шина	Продукт	Скорость передачи по IEEE 488.1		Windows 2000/XP	Windows NT	Windows Me/98	Windows 95	Windows 3.1	DOS
		при квитировании с взаимоблокировкой	при квитировании без взаимоблокировки (HS488)						
PCI Express	NI PCIe-GPIB	1,5 МБ/с	7,9 МБ/с	√	–	–	–	–	–
PCI	PCI-GPIB	1,5 МБ/с	7,7 МБ/с	√	√	√	√	–	–
PCI	PCI-GPIB+	1,5 МБ/с	7,7 МБ/с	√	√	√	–	–	–
PCI	PCI-8232	1,5 МБ/с	7,7 МБ/с	√	√	√	√	–	–
PC card	PCMCIA-GPIB	1,3 МБ/с	2,2 МБ/с	√	√	√	√	√	√
USB	GPIB-USB-HS	1,8 МБ/с	7,2 МБ/с	√	–	–	–	–	–
Ethernet	GPIB-ENET/100	900 кБ/с	1,3 МБ/с	√	√	√	√	√	–
ISA	AT-GPIB/TNT (PnP)	1,5 МБ/с	1,6 МБ/с	√	√	√	√	√	√
ISA	AT-GPIB/TNT	1,5 МБ/с	1,6 МБ/с	√	√	√	√	√	√
ISA	GPIB-PCI/IIA	400 кБ/с	–	–	–	√	√	√	√
PXI/CompactPCI	PXI-GPIB	1,5 МБ/с	7,7 МБ/с	√	√	√	√	–	–
PXI/CompactPCI	PXI-8232	1,5 МБ/с	7,7 МБ/с	√	√	√	√	–	–
Последовательный порт ПК	GPIB-RS232	Зависит от скорости передачи	–	√	–	–	–	–	–
Последовательный порт ПК	GPIB-RS485	Зависит от скорости передачи	–	√	–	–	–	–	–
PC/104	PC/104-GPIB	1,5 МБ/с	1,6 МБ/с	–	–	–	–	√	√
Параллельный ExpressCard порт ПК	GPIB-1284CT ExpressCard-GPIB	300 кБ/с	–	–	–	–	–	√	√

## Решения GPIB для Linux

Шина	Продукт	Скорость передачи по IEEE 488.1		Mirake Linux	Suse Linux	RedHat Enterprise Linux
		при квитировании с взаимоблокировкой	при квитировании без взаимоблокировки (HS488)			
PCI	PCI-GPIB	1,5 МБ/с	8 МБ/с	√	√	√
USB	GPIB-USB-B	880 кБ/с	880 кБ/с	√	√	√
Ethernet	GPIB-ENET/100	900 кБ/с	1,3 МБ/с	√	√	√

## Решения GPIB для Mac OS

Шина	Продукт	Скорость передачи по IEEE 488.1		Mac OS Classic	Mac OS X
		при квитировании с взаимоблокировкой	при квитировании без взаимоблокировки (HS488)		
PCI	PCI-GPIB	1,5 МБ/с	7,7 МБ/с	√	√
PC card	PCMCIA-GPIB	1,5 МБ/с	2,3 МБ/с	√	–
Ethernet	GPIB-ENET/100	900 кБ/с	1,3 МБ/с	√	√

## Решения GPIB для Solaris

Шина	Продукт	Скорость передачи по IEEE 488.1		Установка драйвера
		при квитировании с взаимоблокировкой	при квитировании без взаимоблокировки (HS488)	
PCI	PCI-GPIB	1,5 МБ/с	7,7 МБ/с	Загружаемый
Ethernet	GPIB-ENET/100	900 кБ/с	1,3 МБ/с	Прикладная библиотека
SBus	GPIB-SPRC-B	1,4 МБ/с	3,6 МБ/с	Загружаемый

## Решения GPIB для UNIX и OS/2

Шина	Продукт	Скорость передачи по IEEE 488.1		HP-UX	Tru64 (Digital) UNIX	OS/2
		при квитировании с взаимоблокировкой	при квитировании без взаимоблокировки (HS488)			
PCI	PCI-GPIB	1,5 МБ/с	8 МБ/с	DDK	DDK	–
Ethernet	GPIB-ENET/100	900 кБ/с	1,3 МБ/с	√	√	–
ISA	AT-GPIB/TNT	1,5 МБ/с	1,6 МБ/с	√	√	√

Подробнее: [www.ni.com/gpib](http://www.ni.com/gpib)

# Управление приборами по последовательному интерфейсу

Требования питания от PCI, PXI, PCMCIA, или ISA канала													
		+5 VDC		+12 VDC1									
Модель		Типичный ток (мА)	Максимальный ток (мА)	Типичный ток (мА)	Максимальный ток (мА)	Разъем	Оптическая изоляция	Все сигналы	Только RXD, TXD, GND, RTS и CTS	Защита линии данных ESD 2 (HBM) (кВ)	Макс. скорость передачи (Кбит/с)	Размер FIFO (байт)	Адаптер DB-9 в комплекте
Высокпроизводительные встраиваемые платы	PCI												
	PCI-8430/2 (RS232)	325	500	-	-	DB-9 папа	-	√	-	15	1000	128	-
	PCI-8430/4 (RS232)	400	600	-	-	10-контактный штекер	-	√	-	15	1000	128	-
	PCI-8430/8 (RS232)	600	900	-	-	SCSI 68-штырьковый интерфейс	-	√	-	15	1000	128	-
	PCI-8431/2 (RS485)	500	750	-	-	DB-9 папа	-	-	√	15	2000	128	-
	PCI-8431/4 (RS485)	725	1100	-	-	10-контактный штекер	-	-	√	15	2000	128	-
	PCI-8431/8 (RS485)	1300	1900	-	-	SCSI 68-штырьковый интерфейс	-	-	√	15	2000	128	-
	PXI												
	PXI-8430/2 (RS232)	325	500	-	-	DB-9 папа	-	√	-	15	1000	128	-
	PXI-8430/4 (RS232)	400	600	-	-	10-контактный штекер	-	√	-	15	1000	128	-
	PXI-8431/2 (RS485)	500	750	-	-	DB-9 папа	-	-	√	15	2000	128	-
	PXI-8431/4 (RS485)	725	1100	-	-	10-контактный штекер	-	-	√	15	2000	128	-
Встраиваемые платы	PCI												
	PCI-232/2	50	100	20	200	DB-9 папа	-	√	-	15	115,2	64	-
	PCI-232/4	70	150	40	400	10-контактный штекер	-	√	-	15	115,2	64	-
	PCI-232/8	100	180	80	800	SCSI 68-штырьковый интерфейс	-	√	-	15	115,2	64	√
	PCI-232/16	500	1000	-	-	SCSI 100-штырьковый мама	-	Порты 1-8	Порты 9-16	15	115,2	64	√
	PCI-232i/2	400	650	-	-	DB-9 папа	√	-	√	15	115,2	64	-
	PCI-232i/4	500	750	-	-	10-контактный штекер	√	-	√	15	115,2	64	√
	PCI-485/2	350	750	-	-	DB-9 папа	-	-	√	2	460,8	64	-
	PCI-485/4	700	1300	-	-	10-контактный штекер	-	-	√	2	460,8	64	-
	PCI-485/8	1100	2000	-	-	SCSI 68-штырьковый интерфейс	-	-	√	2	460,8	64	√
	PCI-485i/2	800	1300	-	-	DB-9 папа	√	-	√	15	460,8	64	-
	PCI-485i/4	1000	1500	-	-	10-контактный штекер	√	-	√	15	460,8	64	√
	PXI												
	PXI-8420/2	100	150	20	200	DB-9 папа	-	√	-	15	115,2	64	-
	PXI-8420/4	125	200	40	400	10-контактный штекер	-	√	-	15	115,2	64	-
	PXI-8420/8	150	250	80	800	SCSI 68-штырьковый папа	-	√	-	15	115,2	64	√
	PXI-8420/16	500	1000	-	-	SCSI 100-штырьковый мама	-	Порты 1-8	Порты 9-16	15	115,2	64	√
	PXI-8421/2	350	750	-	-	DB-9 папа	-	-	√	2	460,8	64	-
	PXI-8421/4	700	1300	-	-	10-контактный штекер	-	-	√	2	460,8	64	-
	PXI-8421/8	1100	2000	-	-	SCSI 68-штырьковый папа	-	-	√	2	460,8	64	√
	PXI-8422/2	400	650	-	-	DB-9 папа	√	-	√	15	115,2	64	-
	PXI-8422/4	500	750	-	-	10-контактный штекер	√	-	√	15	115,2	64	-
	PXI-8423/2	800	1300	-	-	DB-9 папа	√	-	√	15	460,8	64	-
	PXI-8423/4	1000	1500	-	-	10-контактный штекер	√	-	√	15	460,8	64	-
	PCMCIA												
	PCMCIA-232	40	150	-	-	DB-9 папа	-	√	-	2	921,6	16	√
	PCMCIA-232/2	60	250	-	-	DB-9 папа	-	√	-	2	921,6	16	√
	PCMCIA-232/4	60	200	-	-	DB-9 папа	-	√	-	15	115,2	64	√
	PCMCIA-485	110	225	-	-	DB-9 папа	-	-	√	2	921,6	16	√
	PCMCIA-485/2	150	400	-	-	DB-9 папа	-	-	√	2	921,6	16	√
ExpressCard													
ExpressCard-842x			-	-	DB-9 папа	-	√	-	2	460,8	128	√	
ISA													
AT-232/2	260	340	-	-	DB-9 папа	-	√	-	2	115,2	16	-	
AT-232/4	340	450	-	-	10-контактный штекер	-	√	-	2	115,2	16	-	
AT-232i/2	160	200	-	-	DB-9 папа	√	-	√	15	115,2	16	-	
AT-232i/4	280	320	-	-	10-контактный штекер	√	-	√	15	115,2	16	√	
AT-485/2	390	510	-	-	DB-9 папа	-	-	√	2	115,2	16	-	
AT-485/4	600	780	-	-	10-контактный штекер	-	-	√	2	115,2	16	-	
AT-485i/2	220	260	-	-	DB-9 папа	√	-	√	15	115,2	16	-	
AT-485i/4	300	360	-	-	10-контактный штекер	√	-	√	15	115,2	16	√	
Внешние	USB												
	USB-232	100	500	-	-	DB-9 папа	-	-	-	15	230,4	128	-
	USB-232/2	200	500	-	-	DB-9 папа	-	-	-	15	230,4	128	-
	USB-232/4	300	500	-	-	DB-9 папа	-	-	-	15	230,4	128	-
	USB-485	175	500	-	-	DB-9 папа	-	-	-	15	460,8	128	-
	USB-485/2	300	500	-	-	DB-9 папа	-	-	-	15	460,8	128	-
	USB-485/4	-	-	225	500	DB-9 папа	-	-	-	15	460,8	128	-
	Ethernet												
	ENET-232/2	-	-	600	1000	DB-9 папа	-	-	-	15	230,4	128	-
	ENET-232/4	-	-	600	1000	DB-9 папа	-	-	-	15	230,4	128	-
ENET-485/2	-	-	600	1000	DB-9 папа	-	-	-	15	460,8	128	-	
ENET-485/4	-	-	600	1000	DB-9 папа	-	-	-	15	460,8	128	-	

## Лидерство в VXI управлении

Являясь лидером рынка, компания National Instruments предлагает множество решений для управления VXI системами. Наши VXI контроллеры используют преимущества современных общедоступных технологий ПК и отвечают вашим требованиям по стоимости, производительности и простоте использования.

Программное обеспечение является ключевым фактором успеха вашего VXI проекта. Мы предлагаем ПО ввода/вывода NI-VXI/NI-VISA, среды разработки приложений LabVIEW, LabWindows/CVI и инструменты создания приложений Measurement Studio для Microsoft Visual Studio. Благодаря такому сочетанию аппаратного и программного обеспечения наши VXI контроллеры находятся вне конкуренции.

## Преимущества VXI

Ниже приведены преимущества платформы VXI перед традиционными приборами. VXI – это поддерживаемый многими производителями открытый стандарт, для которого характерны:

- Максимальная гибкость и надежность решений
- Повышение производительности систем и сокращение времени тестирования
- Высокая плотность модулей и компактность, что позволяет размещать системы в непосредственной близости от объекта тестирования или управления, а также создавать портативные решения
- Высокоточная синхронизация модулей
- Стандартизованное программное обеспечение VXIplug&play упрощает конфигурацию, программирование и интеграцию систем
- Промышленное исполнение повышает надежность, увеличивает время наработки на отказ (MTBF) и сокращает среднее время между ремонтами (MTTR)

## Стратегия управления VXI компании National Instruments

Стратегия управления VXI компании National Instruments основывается на ПК и модульных программных компонентах, соответствующих промышленным стандартам. Таким образом, вы получаете возможность стандартизировать программное обеспечение и оборудование для всех своих VXI систем, сохранив гибкость в выборе оборудования и возмож-



ность миграции на новые программные платформы. В течение последнего десятилетия VXI контроллеры National Instruments широко используют достижения индустрии ПК для обеспечения наивысшей производительности в задачах управления VXI.

## Общие параметры встраиваемых контроллеров

IDE контроллер	Режимы Ultra ATA 100/66/33 BMIDE и PIO
Ethernet	10/100BaseT (RJ45)
Видео	Встроенный контроллер Intel 82815 Graphics
Память	256 МБ PC133 SDRAM (2 SO-DIMM разъема) расширяема до 512 МБ
GPiB	IEEE 488.2 (26-штырьковый миниатюрный коннектор)
Последовательные порты	2 RS-232 (9-штырьковый миниатюрный коннектор)
Параллельный порт	Совместимый с IEEE 1284
PS/2	2 порта (клавиатура/мышь)
USB <sup>1</sup>	2 порта, совместим с USB 1.1

<sup>1</sup>Поддерживается только в Windows 2000/XP

## Специфические параметры встраиваемых контроллеров

Параметр	VXIpc-770/771	VXIpc-871B/874B	VXIpc-872B/875B
Процессор	771-1,26 ГГц Pentium III 770-566 МГц Celeron	874B - 1,4 ГГц Pentium III 871B - 1,26 ГГц Pentium III	875B - 1,4 ГГц Pentium III 872B - 1,26 ГГц Pentium III
Размер CD-ROM привод	Размер C, 1 разъем	Размер C, 2 разъема	Размер C, 2 разъема
Разъем расширения PCI	–	Встроенный, макс. 24X	–
Разъем расширения PCI	–	–	Вмещает одну длинную или одну короткую плату расширения PCI
Флорру-диск	–	Встроенный 3.5", 1.44 Мб	Встроенный 3.5", 1.44 Мб
SCSI	–	Wide Ultra2 SCSI (LVD/SE)	Wide Ultra2 SCSI (LVD/SE)
Контроллер для PC Card	–	2 разъема (2 Type I/II или 1 Type III) <sup>1</sup>	2 разъема (2 Type I/II или 1 Type III) <sup>1</sup>

<sup>1</sup>Не включен в комплект <sup>2</sup>Поддерживается только в Windows XP/2000

## VXI контроллеры

Параметр	VXI-PCI/PXI801x, VXI-8350, VXI-PCI802x/804x		VXI-USB	GPiB-VXI/C	VXI-1394	VXI-PCI/PXI 834x
	VXIpc-770/870B	VXI-PCI/PXI801x, VXI-8350, VXI-PCI802x/804x				
Интерфейс и подсоединение	Встроенный	MXI-2	USB	GPiB	MXI-3, медные или оптоволоконно	IEEE 1394 (FireWire)
Макс. непрерывная пропускная способность	18,5 МБ/с	14,5 МБ/с	32 МБ/с	1 МБ/с	12 МБ/с	13 МБ/с
Взаимодействие с помощью сообщений	Оптимизировано	Оптимизировано	Оптимизировано	Оптимизировано	Оптимизировано	Оптимизировано
Взаимодействие с помощью регистров	Оптимизировано	Оптимизировано	√	√	√	√
Совместимость Slot-10	√	√	√	√	√	√
Прямое управление запуском и прерываниями	√	√	√	√	√	√
Высокопроизводительная DMA передача данных с использованием чипсета MITE	√	√	√	–	√	√
Синхронизация CLK10	Встроенная/Внешняя	Встроенная/Внешняя	Встроенная/Внешняя	Внешняя	Внешняя	Встроенная/Внешняя
ОС	Windows 2000/NT/XP/Windows 2000/NT/XP, VXWorks, Linux	Windows 2000/XP Me/98, HP-UX, Linux, Solaris, Mac OS	HP-UX, Linux, Solaris, Mac OS, RTX	Windows 2000/NT/XP/Me/98	Windows 2000/NT/XP/Me/98	Windows 2000/NT/XP/Me/98
Совместимость с VXIplug&play	√	√	√	√	√	√

Подробнее: [www.ni.com/vxi](http://www.ni.com/vxi)

# Промышленные сети и интерфейсы

## Обзор

Высокоскоростное соединение ПК с промышленными сетями является определяющим в приложениях промышленной автоматизации. National Instruments предлагает интегрированные программно-аппаратные решения для стандартных промышленных сетей – Controller Area Network (CAN), DeviceNet и Foundation Fieldbus.

## CAN Программное обеспечение NI-CAN

С помощью драйверов NI-CAN можно импортировать файлы базы данных CAN для определения сигналов и каналов. Кроме того, NI-CAN содержит средства для создания каналов CAN, мониторинга шины CAN и отладки кода. Используя интерфейсы CAN компании NI, вы сможете применять свой ПК в медицинских, автомобильных, и встроенных приложениях CAN, соответствующих стандарту ISO 11898. Наши интерфейсы включают в себя драйвер NI-CAN для Windows 2000/NT/XP/Me/9x, а также программные интерфейсы к LabVIEW, LabWindows/CVI, Measurement Studio, C/C++ и Visual Basic 6.0.

## Аппаратура NI CAN

NI предлагает высокоскоростные, низкоскоростные/отказоустойчивые, однопроводные и многотрансиверные интерфейсы. Модуль NI PXI-8464 является интерфейсом CAN с возможностью программного выбора, который может использоваться в приложениях с большим количеством типов тестируемых приборов. В этом модуле каждый порт может быть независимо программно настроен на использование в высокоскоростных, низкоскоростных/отказоустойчивых или в однопроводных приложениях. Интерфейсы NI CAN имеют встроенный процессор, осуществляющий аппаратную синхронизацию. Это позволяет избежать потери

данных в момент высокой загрузки системы, которая происходит при использовании программной синхронизации. Кроме этого, используя общие линии тактирования, можно синхронизировать оборудование PCI, PXI и PCMCIA-CAN с приборами сбора данных, получения изображений и управления движением с целью регистрации данных или создания приложений по проверке работоспособности приборов.

## DeviceNet

Благодаря интерфейсам NI DeviceNet для PCI, PXI и PCMCIA вы получаете возможность использовать настольные, промышленные и портативные компьютеры в качестве Master/Scanner устройств в DeviceNet сетях. Все наши DeviceNet интерфейсы успешно прошли тесты на соответствие, оснащены микропроцессорами Intel 80386EX и поставляются с программным обеспечением NI-DNET для Windows 2000/NT/XP/Me/9x.

## Foundation Fieldbus

NI предлагает интерфейсы FOUNDATION Fieldbus для ПК с шинами PCI, ISA и PCMCIA. ПК превращается в полнофункциональное устройство для решения задач создания интерфейса оператора (HMI), управления в распределенных системах (DCS), конфигурации и обслуживания. NI также предлагает новый прибор связи NI FBUS-HSE/H1, который объединяет два сегмента H1 Fieldbus в сеть FOUNDATION Fieldbus HSE (high-speed Ethernet) со скоростью 10 Мб/с. Все интерфейсы FBUS поставляются с программным обеспечением NI-FBUS Communications Manager для Windows 2000/NT/XP. Мы также предлагаем NI-FBUS Configurator для полной конфигурации сетей FOUNDATION Fieldbus, интеллектуальные управляющие системы ввода/вывода, а также широкий набор инструментов для производителей промышленных устройств.

## CAN интерфейсы для PCI, PXI и PCMCIA



### NI PCI-CAN Series 2, NI PCMCIA-CAN Series 2, NI PXI-846x Series 2

- 1 или 2 порта, соответствующих ISO 11898
- Быстрая, медленная/отказоустойчивая и однопроводная версии
- Программный выбор HS/LS/SW на каждый порт
- Микропроцессор 80386EX
- Более точная аппаратная синхронизация
- 100% загрузка шины приема до 1 Мб/с
- CAN контроллер Phillips SJA1000
- Импорт файлов базы данных Vector
- Программное обеспечение NI-CAN для Windows 2000/NT/XP/Me/9x

## DeviceNet интерфейсы для PCI, PXI и PCMCIA



### NI PCI-DNET, NI PXI-8461, NI PCMCIA-DNET

- Полнофункциональный Master/Scanner
- Высокопроизводительный Intel 80386EX
- Программное обеспечение NI-DNET для Windows 2000/NT/XP/Me/9x
- Совместимость с Allen-Bradley WinDNET-16 архитектурой ПО Allen-Bradley DeviceNet Manager ПО National Instruments NI-CAN

## Продукция для FOUNDATION Fieldbus



### PCI, ISA и PCMCIA интерфейсы

- Интерфейс H1 (31,25 Кбит/с)
- 1 или 2 порта
- ПО NI-FBUS CM для Windows 2000/NT/XP
- OPC сервер

### Прибор связи HSE

- Ethernet TCP/IP 10BaseT интерфейс (10 Мбит/с)
- 2-портовый H1 (31,25 Кбит/с) интерфейс

### ПО конфигурации сети

- Законченное приложение для конфигурации Fieldbus

### Распределенная система ввода/вывода

- Сетевой FieldPoint модуль FP-3000

Подробнее: [www.ni.com/can](http://www.ni.com/can)

Подробнее: [www.ni.com/devicenet](http://www.ni.com/devicenet)

Подробнее: [www.ni.com/fieldbus](http://www.ni.com/fieldbus)

# Образовательная программа National Instruments в России

Образовательная программа NI в странах бывшего СССР была открыта в 2002 году. В течение долгого времени National Instruments поддерживает и развивает партнерские отношения с ведущими мировыми инженерными школами и университетами и помогает внедрять и изучать высокие технологии, ставшие стандартом в промышленности и науке.

Более 140 учебных заведений России, СНГ и Балтии, а также производители учебной техники выбрали наше оборудование и программное обеспечение для создания, модернизации и автоматизации учебных стендов и научных лабораторий.

Технологии National Instruments предоставляют преподавателям возможность быстрой разработки и модернизации практикумов, подготовки студентов к успешным решениям инженерных и научных задач в таких областях, как электротехника, электроника, мехатроника, разработка систем управления и контроля, цифровая обработка сигналов и видеоизображений, телекоммуникации и системы связи, приборостроение, и т.д.

В настоящее время основными направлениями деятельности компании в сфере образования являются:

- Автоматизация и модернизация учебно-научных стендов в учебных заведениях
- Модернизация практикумов и учебно-методических пособий основой которых являются методики и теории преподававшиеся в бывшем СССР
- Программа комплексного оснащения научно- производственных лабораторий и центров
- Привлечение специалистов ВУЗов для разработки и внедрения научно-технических решений на предприятиях
- Программа повышения квалификации и международные стажировки
- Разработка Центров перспективных технологий

В рамках Образовательной программы компании National Instruments разработала специальный каталог со специальными ценами на программно-аппаратное обеспечение.



**Закажите брошюру  
"Образовательная  
программа"**



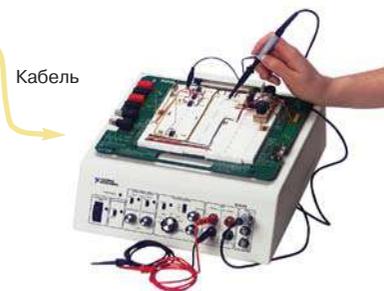
Обыкновенный ПК



Многофункциональная плата  
ввода/вывода сигналов

## NI ELVIS

Настольная станция  
со съемной монтажной панелью



Подробнее: [www.ni.com/russia](http://www.ni.com/russia)

# Промышленные решения на базе оборудования и программного обеспечения NI

## Автоматизированный стенд магнито-люминесцентного контроля железнодорожных колес

### Разработчик

ООО "ВиТЭК" (Санкт-Петербург)

### Задача

Разработать систему для выявления дефектов колес в процессе их производства. Система должна распознавать дефекты структуры материала колеса с линейным размером от 0.2 мм и представлять их изображение дефектоскописту для принятия решения. Для согласования со скоростью работы поточной линии время на сканирование всей поверхности должно составлять 60 секунд. Процесс контроля должен протоколироваться, а результаты сохраняться в информационной системе предприятия.

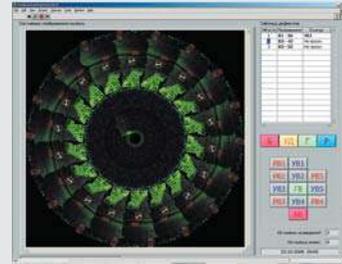
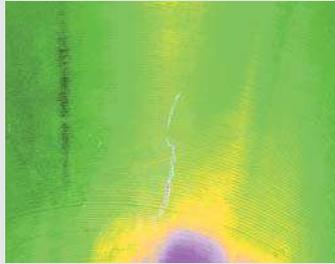
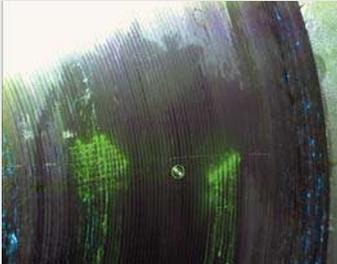
### Решение

Использовать промышленную платформу NI Compact Vision System, а так же среду разработки NI LabVIEW, включая модули LabVIEW Real-Time и LabVIEW FPGA, библиотеки IMAQ IEEE-1394 и NI Vision.

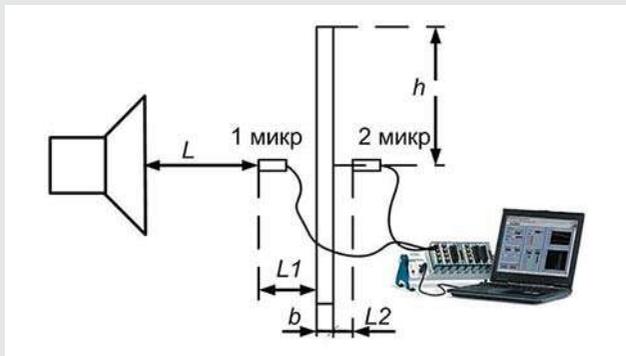
В процессе контроля колесо поливается магнито-люминесцентной эмульсией, намагничивается и подвергается ультрафиолетовому

облучению. В результате эмульсия, осевшая на дефектах, светиться в видимом диапазоне. Для сканирования поверхности колеса используются одиннадцать цветных FireWire-камер с разрешением 1280x1024. По пять камер расположены на каждой полости колеса, и еще одна – над поверхностью качения. Это позволило за одну итерацию обрабатывать сектор колеса величиной 20 градусов. Синхронный захват изображений, их предварительная обработка и сжатие осуществляется шестью системами CVS. После захвата одного сектора транспортная система поворачивает колесо на 20 градусов и инициирует его обработку. Данные с контроллеров CVS передаются по Ethernet на диспетчерский блок, где операторы принимают решение по отбраковке колеса. Все данные и результаты, полученные в процессе контроля, сохраняются на сервере временного хранения для оперативного доступа и передаются в информационную систему предприятия.

Благодаря использованию оборудования и программного обеспечения компании National Instruments удалось создать высоконадежную промышленную систему, позволившую значительным образом упростить и ускорить процесс контроля дефектов железнодорожных колес.



## Система для измерения звукоизоляции



### Разработчик

Компания УРАПУТ (Самара)

### Задача

Создать недорогую надежную систему для измерения звукоизоляции различных материалов и конструкций.

### Решение

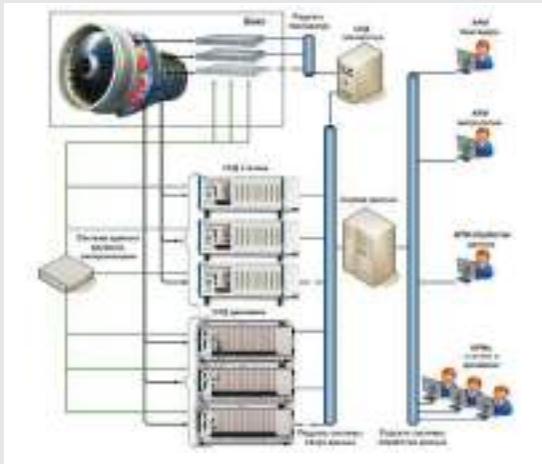
Использовать USB-платформу CompactDAQ компании National Instruments, а так же программное обеспечение NI LabVIEW.

Для определения звукоизоляции различных конструкций и материалов использовались генератор белого шума и два микрофона, которые размещались до и после изучаемого объекта. В качестве измерительной системы использовалось шасси NI cDAQ-9172, с установленными модулями для акустической диагностики NI-9233. Сигналы с микрофонов подавались на измерительные модули, где они оцифровывались с частотой до 50 кГц и разрешением 24 бита. Затем проводился комплексный анализ сигналов, включая их Фурье-обработку, и определялись параметры звукоизоляции исследуемого объекта. Программное обеспечение было полностью написано в среде NI LabVIEW. В процессе измерений можно легко изменять параметры системы, включая расстояние от источника шума до микрофонов или изучаемого объекта. Так же предусмотрена возможность записи файлов акустических измерений для их последующей обработки. Результаты обработки могут быть экспортированы в MS Excel.

Благодаря использованию оборудования и программного National Instruments удалось создать высоконадежную портативную измерительную систему, которую можно легко реконфигурировать в зависимости от исследуемого объекта.

# Промышленные решения на базе оборудования и программного обеспечения NI

## Измерительно-вычислительный комплекс для проведения тестовых испытаний газотурбинных двигателей



### Разработчик

Компания "ИнСис Лтд." (Москва)

### Задача

Создать отвечающую современным требованиям многоканальную систему для сбора и регистрации данных, проведения испытаний газотурбинных двигателей, а так же контроля процесса испытания в режиме реального времени.

### Решение

Использовать промышленные системы PXI для высокоточной синхронизации измерительных каналов, и SCXI для подключения любых типов датчиков.

ИБК построен на базе модульной клиент-серверной архитектуры и имеет две, связанные посредством Ethernet, подсистемы. Одна из которых, отвечает за сбор данных и сохранение их на сервере, а другая – за диспетчерский интерфейс и постобработку данных. Таким образом, достигается полная интеграция системы в рамках предприятия. В качестве основы измерительной подсистемы используются платформы PXI и SCXI. В зависимости от конкретной задачи используется необходимый набор модулей. Жесткая синхронизация всей измерительной системы осуществляется за счет использования PXI-модулей синхронизации и непосредственно возможностей шины PXI. Используя возможности модулей SCXI, легко осуществляется подключение всевозможных датчиков к измерительным каналам. Благодаря такой архитектуре ИБК, удается легко конфигурировать систему, осуществлять расчет и отображение интересующих величин в реальном времени, протоколировать процесс измерений и тестирований.

Использование оборудования National Instruments позволило достичь высокой точности измеряемых параметров, значительно снизить стоимость измерительного канала, создать удобный диспетчерский интерфейс, а так же в кратчайшие сроки реализовать и внедрить систему.

## Система автоматизации учебно-научного лабораторного эксперимента

### Разработчик

Научно-производственная фирма "ЦАТИ" (Москва)

### Задача

Создать систему автоматизации учебно-научных лабораторных экспериментов (СА) стендах и установках кафедр Московского энергетического института. При этом необходимо учитывать специфику автоматизации теплофизического, электрофизического и радиофизического экспериментов.

### Решение

Использовать возможности PXI и SCXI платформ компании National Instruments, а так же среду графического программирования NI LabVIEW.

Система автоматизации состоит из двух подсистем – базовой, построенной на основе платформ PXI, SCXI, и специализированной, спроектированной с учетом потребностей различных кафедр и построенной с применением стандартов VXI, PXI, SCXI, GPIB.

Вся система автоматизации реализована в 19-дюймовой стойке. В основе базовой системы лежит комбинированное PXI/SCXI шасси – PXI-1050, с установленными в него модулями:

- PXI-6259 – многофункциональный модуль
- PXI-4071 – мультиметр
- SCXI-1130 – мультиплексор
- PXI-5102 – осциллограф.

В состав системы так же входит сенсорный ЖК-дисплей, на котором отображается пользовательский интерфейс. Программное обеспечение было разработано в среде NI LabVIEW 8.5.

Созданная система является достаточно гибкой, многофункциональной и легкоадаптируемой под различные виды эксперимента. Она позволяет проводить исследования различных тепловых, электрических и радиофизических процессов, многоканальные измерения их характеристик, изучать основы современных программно-аппаратных средств автоматизации и многое другое.

Благодаря использованию оборудования National Instruments удалось значительным образом повысить эффективность научных и учебно-лабораторных экспериментальных исследований, получить качественно новые результаты, сократить время на обработку информации и результатов экспериментов.



# Промышленные решения на базе оборудования и программного обеспечения NI

## Мобильный испытательный комплекс для наладки испытаний электровозов на базе модульной платформы PXI и программного обеспечения NI LabVIEW

### Разработчик

Всероссийский научно-исследовательский институт железнодорожного транспорта совместно с ИЦ "АСК" (Москва)

### Задача

Создать мобильную измерительную систему для проведения тягово-энергетических испытаний электровозов без использования вагонов-лабораторий.

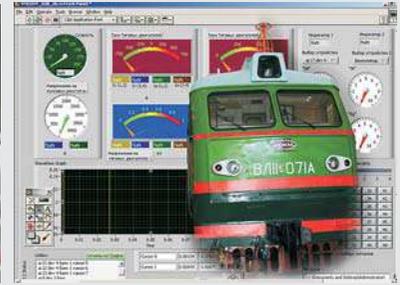
### Решение

Использовать модульную платформу PXI и программное обеспечение NI LabVIEW при создании надежной мобильной измерительно-вычислительной системы для испытания электровозов.

В состав измерительно-вычислительного комплекса входят две PXI-станции (по одной на каждую секцию электровоза), соединенные между собой оптоволоконным кабелем, комплект датчиков и ноутбук для визуализации процесса тестовых испытаний, данные на который передаются через промышленный Ethernet-интерфейс. В качестве измерительного оборудования использовались следующие модули:

- PXI-6254 – многофункциональный модуль сбора данных M-серии;
- PXI-6258 – модуль цифрового ввода/вывода.

Использование PXI-оборудования компании National Instruments позволило значительно снизить стоимость и повысить эффективность испытаний электроподвижного состава с микропроцессорными системами управления. Этого удалось достичь за счет мобильности комплекса и адаптивности его программного обеспечения, разработанного в среде LabVIEW. Новые системы могут легко функционировать на борту локомотива в условиях высоких температур (до плюс 55°C), сильных вибраций (более 10g) и электромагнитных полей.



## Система НАСКД-200 для тестирования демонтированного бортового оборудования самолетов и вертолетов на базе PXI-платформы

### Разработчик

Компания Beta Air (Москва)

### Задача

Разработать гибкую и надежную систему с открытой архитектурой для проверки демонтированного бортового оборудования самолетов и вертолетов любых производителей.

### Решение

Использовать гибкую модульную PXI-платформу компании National Instruments для создания надежной системы, позволяющей проводить тестирования в автоматизированном режиме.

Система НАСКД-200 используется при входном контроле бортового оборудования, регламенте и при подозрении на отказ бортового оборудования по информации экипажа, техсостава или встроенных средств контроля. В процессе разработки компания Beta Air использовала следующее модульное оборудование:

- NI PXI-4070 – цифровой мультиметр для измерения электрических параметров тестируемого оборудования;
- NI PXI-5122 – высокоточный осциллограф;
- NI PXI-6704 – модуль аналогового вывода;
- NI PXI-5421 – высокоточный генератор сигналов произвольной формы;
- NI PXI-5660 – векторный анализатор РЧ сигналов;
- NI PXI-5671 – векторный генератор РЧ сигналов;

- NI PXI-6608 – модуль с высокоточными 32-битными счетчиками и цифровым вводом/выводом.

Разработанная система позволяет выполнять широкий спектр тестовых испытаний, включая: тестирование топливной системы, противопожарного оборудования, специального пожарного оборудования, радиоэлектронного оборудования, светотехнического оборудования, противообледенительной системы, системы обмыва и обогрева стекол летчиков, а также системы управления. Использование PXI-оборудования компании National Instruments позволило быстро и эффективно создать тестовую систему, удовлетворяющую современным требованиям и стандартам.



# Учебные курсы National Instruments

National Instruments предлагает учебные курсы и сертификационные экзамены для проверки ваших знаний и квалификации специалиста. Программы учебных курсов разработаны на основе 15-летнего опыта обучения пользователей при участии инженеров-разработчиков NI и имеют практическую направленность.

Программы всех курсов имеют модульную структуру, так что вы можете выбрать наиболее подходящие курсы для вашей области деятельности.

Обучение проводится на оборудовании National Instruments в учебном классе компании или на территории заказчика. Курсы имеют проходят под руководством опытных преподавателей, всегда готовых ответить на специфические для вашего приложения вопросы. Основной упор в обучении делается на практические задачи, что позволит вам быстро применить полученные навыки в работе. В ходе проведения курсов слушателям предоставляются методические пособия и учебники на русском языке, по окончании выдаются сертификаты международного образца.

Курсы на русском языке:

Название	Длительность
LabVIEW: Вводный курс	3 часа
LabVIEW: Основы I	3 дня
LabVIEW: Основы II	2 дня
Системы сбора данных	3 дня
LabWindows/CVI: Основы I	3 дня
LabWindows/CVI: Основы II	2 дня
TestStand: Основы I	3 дня
LabVIEW FPGA	3 дня
LabVIEW Real-Time	3 дня
CompactRIO	3 дня

## Учебные курсы – самый простой путь научиться эффективно использовать аппаратные и программные средства, предоставляемые NI:

- Программы курсов создаются на основе 15-летнего опыта проведения, с участием инженеров-разработчиков оборудования и ПО National Instruments
- Обучение проводится на оборудовании National Instruments (DAQ, GPIB, SCXI)
- Все учебные материалы - на русском языке
- После окончания курсов выдаётся сертификат международного образца

### Результаты:

- Обучение за более короткий срок, чем самостоятельное
- Улучшение качества кода
- Ознакомление со всеми возможностями используемого продукта
- Возможность избежать метода "проб и ошибок"



## Самые популярные курсы:

### LabVIEW: Основы I (3 дня)

Знакомство со средой LabVIEW, ее особенностями, программированием потоков данных и стандартными архитектурами LabVIEW. Курс подготовит вас к разработке приложений, осуществляющих тесты и измерения, прием данных, управление приборами, архивирование данных и обработку измерений с использованием технологии LabVIEW.

### LabVIEW: Основы II (2 дня)

Вы научитесь проектировать законченные, автономные приложения LabVIEW для исследований, конструирования, испытаний и др. Курс включает в себя методы оптимизации работы приложений, например, повторное использование кода программы, использование специальных функций файлового ввода/вывода, принципы управления данными и оперирование сигналами ошибки.

### Системы сбора данных (3 дня)

Изучение принципов работы систем сбора данных, созданных на основе ПК.

Практический опыт работы с измерительным оборудованием и использование функций LabVIEW, отвечающих за работу с оборудованием. Для пользователей, не имеющих LabVIEW: программирование аналогового и цифрового ввода/вывода сигналов, синхронизации и обработки сигналов с помощью программного интерфейса драйвера NI\_DAQmx.

Подробнее о курсах на [www.ni.com/russia](http://www.ni.com/russia), раздел [Курсы](#)

# Контакты National Instruments в России, СНГ, Балтии

## Москва, Россия

119361, г. Москва, ул. Озерная, д.42, офис 1101  
Тел.: + 7(495) 783-68-51 • Факс: +7 (495) 783-68-52  
<http://ni.com/russia> • [ni.russia@ni.com](mailto:ni.russia@ni.com)

## Санкт-Петербург, Россия

Тел.: + 7 (812) 951-44-18  
[ni.russia@ni.com](mailto:ni.russia@ni.com)

## Киев, Украина

Тел.: + 38 (068) 394-21-22  
<http://ni.com/ukraine> • [ni.ukraine@ni.com](mailto:ni.ukraine@ni.com)

## Рига, Латвия

Тел.: + 371 (22) 38-87-86  
<http://ni.com/baltic> • [ni.baltics@ni.com](mailto:ni.baltics@ni.com)

## Ереван, Армения

Тел.: +374 (10) 21-97-82  
<http://ni.com/armenia> • [ni.baltics@ni.com](mailto:ni.baltics@ni.com)

## Системные интеграторы

### Москва

#### ИнСис Лтд.

Адрес: Россия, г. Москва, Новая площадь, 3/4, подъезд №7  
Тел.: + 7 (495) 625-88-68 , 625-72-04, 625-46-67  
E-mail: [promauto@insysltd.ru](mailto:promauto@insysltd.ru)  
Web: <http://insysltd.ru>

#### ИЦ "Автоматизированные системы контроля"

Адрес: Россия, г. Москва, Шоссе Энтузиастов, д 64/2, офис 310  
Тел.: + 7 (495) 950-58-78, 950-58-79  
E-mail: [mike\\_acs@levsha.ru](mailto:mike_acs@levsha.ru)  
Web: <http://www.acs-inc.ru>

#### Научно-производственная фирма "ЦАТИ"

Адрес: Россия, г. Москва, ул. Красноказарменная, 14  
Тел.: + 7 (495) 362-76-74, 918-14-01  
E-mail: [info@cati.ru](mailto:info@cati.ru)  
Web: <http://cati.ru>

#### ЗАО Компания НТНК

Адрес: Россия, г. Москва, Огородный пр-д, 5, офис 515  
Тел.: +7 (495) 619-78-18  
E-mail: [alex@ntnk.ru](mailto:alex@ntnk.ru)

### Санкт-Петербург

#### ООО "ВиТэк"

Адрес: Россия, г. Санкт-Петербург, наб. р. Фонтанки, 170  
Тел.: + 7 (812) 575-4591, 251-0601  
E-mail: [info@vitec.ru](mailto:info@vitec.ru)  
Web: <http://www.vitec.ru>

### Нижний Новгород

#### DSP-Soft

Адрес: Россия, г. Нижний Новгород, ул. Черниговская, 13-б  
Тел.: + 7 (831) 430-49-86, 278-01-99  
E-mail: [info@dsp-soft.ru](mailto:info@dsp-soft.ru)  
Web: <http://dsp-soft.ru>

### Томск

#### ООО "ВиТэк"

Адрес: Россия, г. Томск, пр. Ленина, 30/2, офис 206  
Тел.: + 7 (3822) 250-831  
E-mail: [siberia@vitec.ru](mailto:siberia@vitec.ru)  
Web: <http://www.vitec.ru>

### Таганрог

#### АвиаОк Интернейшенел

Адрес: Россия, г. Таганрог, ул. Шмидта, 19  
Тел.: + 7 (8634) 311-770, 393-717  
E-mail: [indo@aviaok.com](mailto:indo@aviaok.com)  
Web: <http://www.aviaok.com>

### Украина, Мариуполь

#### АвиаОк Интернейшенел

Адрес: 87510, Украина, г. Мариуполь, ул.Гагарина, 1  
Тел.: +380 629 410373, факс: +380 629 410376  
E-mail: [slava@aviaok.com.ua](mailto:slava@aviaok.com.ua)  
Web: <http://www.aviaok.com.ua>

### Latvia, Riga

#### Baltic Instruments Ltd

Address: Aizkraukles 23, Riga, LV1006, Latvia  
Phone: +37(175) 43-292, 43-277  
E-mail: [bi@erseta.lv](mailto:bi@erseta.lv)

## Инновационные центры National Instruments

### Московский Государственный Университет им. Ломоносова

Адрес: Россия, г. Москва, ул. Хохлова 1, КНО  
Тел.: + 7 (495) 939-3095/4148, +7 (910) 445-2434  
Web: <http://labview.ilc.edu.ru> • [mikheev@femto.phys.msu.ru](mailto:mikheev@femto.phys.msu.ru)

### Российский Университет Дружбы Народов

Адрес: Россия, г. Москва, ул.Орджоникидзе, 3  
Тел.: + 7 (495) 955-0827, 955-0923  
Web: <http://www.aitc.sci.pfu.edu.ru> • [esea-ni@sci.pfu.edu.ru](mailto:esea-ni@sci.pfu.edu.ru)

### Казанский государственный технический университет им А.Н. Туполева (КАИ)

Адрес: Россия, г. Казань, ул. К. Маркса, 10  
Тел.: +7 (843) 238-1851  
Web: <http://www.kstu-kai.ru> • [kai@kstu-kai.ru](mailto:kai@kstu-kai.ru)

### Уральский Государственный Технический Университет – УПИ

Адрес: Россия, г. Екатеринбург, ул.Мира, 19  
Тел.: + 7 (343) 375-94-08  
Web: <http://ustu.ru> • [ochernyh@r66.ru](mailto:ochernyh@r66.ru)

### Сибирский федеральный университет

Адрес: Россия, г. Красноярск, ул. Академика Киренского, 26  
Тел.: + 7 (3912) 49-82-93  
Web: <http://www.sfu-kras.ru> • [iad@sfu-kras.ru](mailto:iad@sfu-kras.ru)



National Instruments Россия, СНГ и Балтия