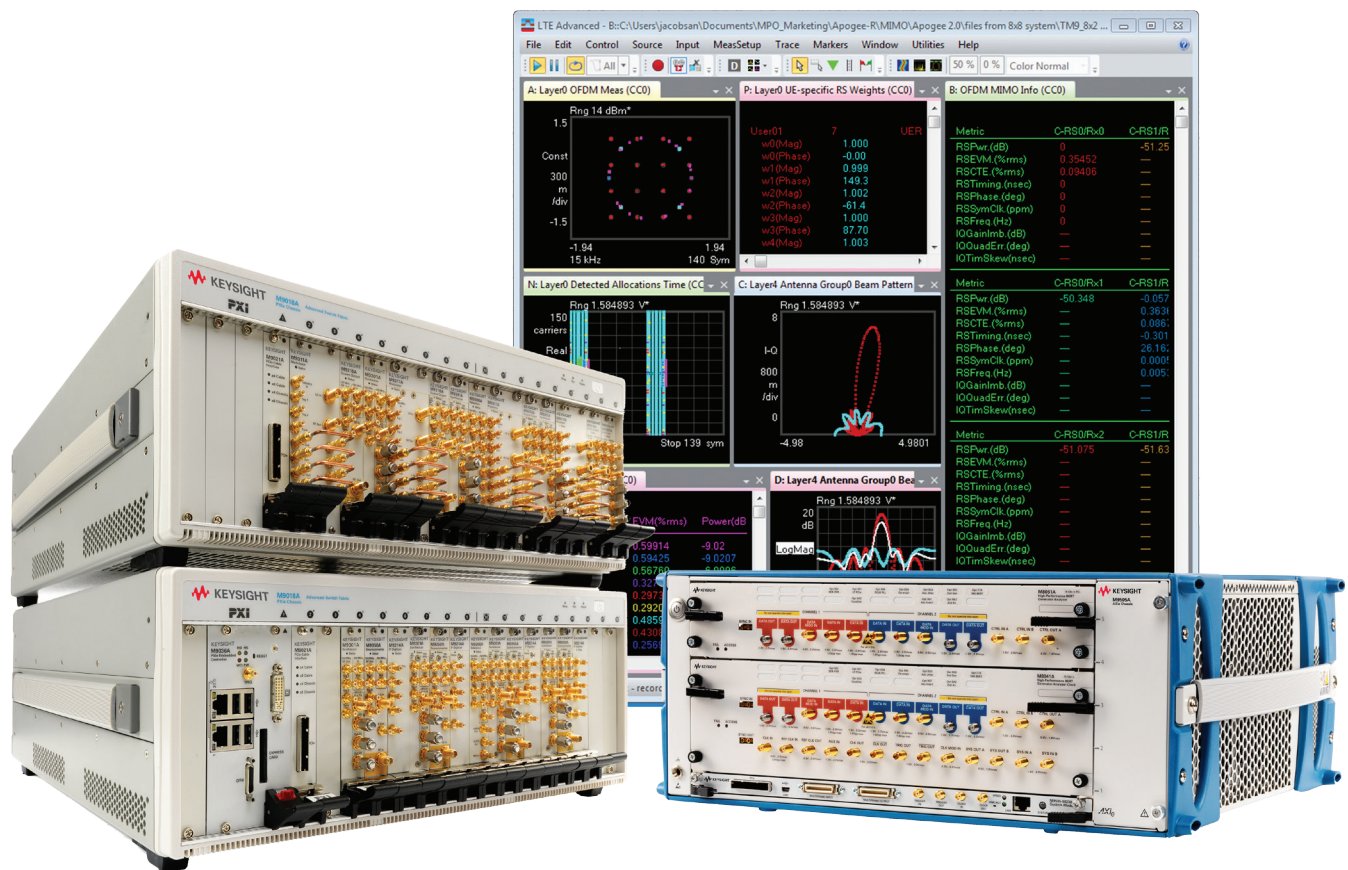


Keysight Technologies

Модульные решения в форматах PXI и AXIe

Каталог 2015



Содержание

- 3 Раскрываем тайны измерений
- 4-5 Статья «Уменьшение размеров тестовых систем и рост производительности испытаний»
- 6-7 Статья «Повышение скорости и повторяемости измерений при тестировании ВЧ-усилителей мощности за счет использования функций отслеживания огибающей и цифровых предискажений»
- 8-9 Типовые решения на базе модульных приборов в форматах PXI и AXIe
- 10-13 Шасси и контроллеры в формате PXI
- 14-16 Модули сбора данных в формате PXI
- 17 Модули цифрового ввода/вывода в формате PXI
- 18 Цифровые мультиметры в формате PXI
- 19 Дигитайзеры в формате PXI
- 20-22 Анализаторы сигналов в формате PXI
- 23 Генераторы сигналов в формате PXI
- 24-25 Коммутаторы в формате PXI
- 26 Векторные анализаторы цепей в формате PXI
- 27 Генераторы сигналов в формате PXI
- 28-31 Дополнительные ВЧ-/СВЧ-модули в формате PXI
- 32-36 Модульные продукты в формате AXIe
- 37-40 Программное обеспечение и средства программирования
- 41 Беспроводные комплекты для тестирования
- 42-43 Указатель

Рекомендуемые продукты

M937xA Векторные анализаторы цепей в формате PXIe



Новинка

Полнофункциональный 2-портовый векторный анализатор цепей в формате PXI, который занимает всего один слот в шасси, позволит сократить размеры и стоимость испытательной системы.

Более подробная информация приведена на стр. 4-5 и в описании продукта на стр. 26

M9393A Высокоскоростной векторный анализатор сигналов в формате PXIe



Анализатор сигналов M9393A в формате PXI - воплощение огромного опыта компании Keysight в области СВЧ-измерений

Более подробная информация приведена на стр. 20-21

M9195A Модуль цифровых сигналов возбуждения/отклика с блоком параметрических измерений (PMU) в формате PXIe



Новинка

Самая передовая в отрасли технология создания эффективных последовательностей сигналов с функцией гибкого расположения фронта импульса и расширенными возможностями синхронизации векторов.

Более подробная информация приведена на стр. 17

M9037A Высокоскоростной встроенный контроллер в формате PXIe

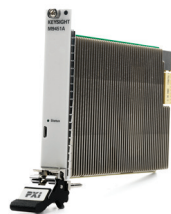


Новинка

Существенное повышение скорости измерений обеспечит лучший в своем классе контроллер, созданный нами на основе четырехъядерного процессора Intel i7 4700EQ с тактовой частотой 2,4 ГГц.

Более подробная информация приведена на стр. 10-11

M9451A Ускоритель измерений в формате PXIe



Новинка

10-кратное повышение скорости измерений при использовании самого передового в отрасли метода тестирования усилителей мощности с отслеживанием огибающей и цифровыми предискажением.

Более подробная информация приведена на стр. 31

Раскрываем тайны измерений

Уже более 75 лет компания Keysight занимается разработкой наиболее эффективных методов измерений и тестирования. На протяжении десятилетий мы создаем самые передовые образцы контрольно-измерительного оборудования, функциональность и исполнение которого отвечают вашим потребностям: лабораторные и компактные настольные приборы, ручные приборы и модульные системы.



Наши инновации в области аппаратного обеспечения модульного контрольно-измерительного оборудования сосредоточены на двух форм-факторах: PXI и AXIe. В ассортимент изделий в форматах PXI и AXIe входят высокопроизводительные цифровые измерительные приборы для работы с ВЧ- и СВЧ-сигналами, в которых мы объединили системные метрологические подходы и непревзойденные эксплуатационные характеристики.

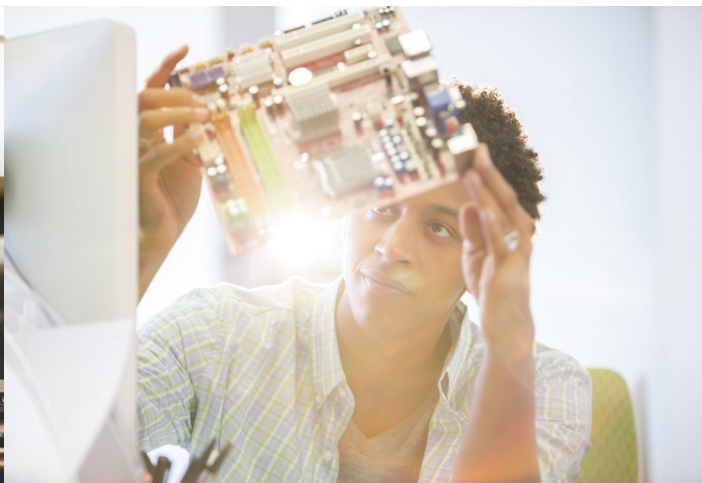
Выпускаемые нами технические описания Типовых решений, посвященных самым разным областям применения – от тестирования усилителей мощности до мониторинга спутниковых сигналов, позволяют сэкономить время и усилия при создании собственных испытательных систем.

Программное обеспечение – важный элемент любой тестовой системы. ПО Keysight – это воплощение огромного объема знаний и опыта компании, которые можно загрузить. Мы предлагаем программные передние панели и необходимые утилиты, с помощью которых можно подготовить наши модульные системы к работе всего за несколько минут.

В компании Keysight во всем мире работают высококвалифицированные инженеры, всегда готовые прийти на помощь заказчикам.

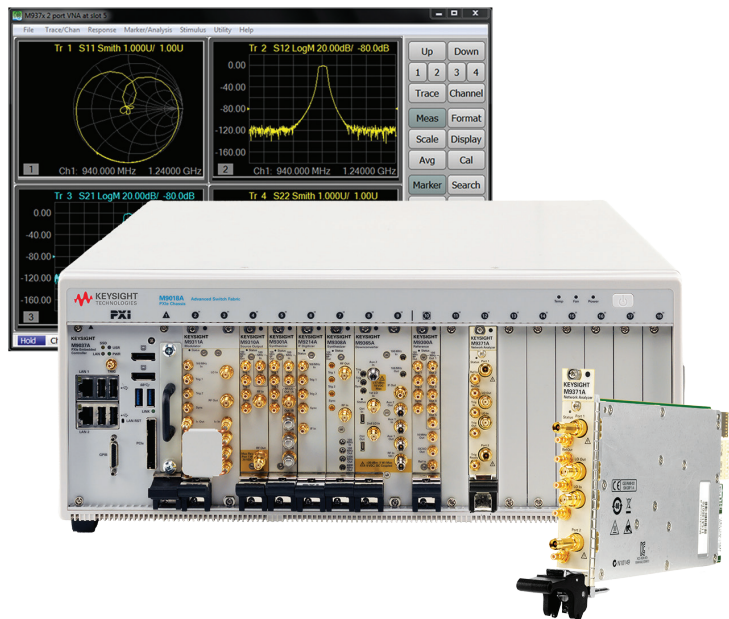
Важнейшей особенностью наших решений является стандартная трехлетняя гарантия на все оборудование компании Keysight. Надежность нашего оборудования и громадный опыт нашей компании обеспечивает три ключевых преимущества: уверенность в постоянной работоспособности контрольно-измерительного оборудования, снижение общей стоимости владения и удобство во время технического обслуживания. Объем средств, вкладываемых компанией Keysight в обеспечение точности измерений, развитие и углубление знаний и опыта, а также в гибкую систему поставок, свидетельствует о нашей готовности обеспечить всестороннюю техническую поддержку своей продукции, а значит, и ваших контрольно-измерительных систем. Мы поможем поддерживать работоспособность вашей системы на уровне нового оборудования максимально долго.

Модульные системы компании Keysight, благодаря использованию форматов PXI и AXIe с непревзойденной производительностью, помогают решать самые сложные задачи, связанные с тестированием ВЧ-, СВЧ- и цифрового оборудования.



ЗАДАЧА: УМЕНЬШЕНИЕ РАЗМЕРОВ ТЕСТОВЫХ СИСТЕМ

Уменьшение размеров тестовых систем и рост производительности испытаний



По мере усложнения кремниевых пластин, беспроводных устройств и систем, применяемых в военной технике, многопортовый векторный анализ цепей с использованием S-параметров становится незаменимым средством тестирования. Всего несколько лет назад заказчикам чаще всего требовались векторные анализаторы цепей с 4 портами. Затем на рынке появились устройства следующего поколения, которые требовали измерений по 8 портам, и некоторые производители измерительного оборудования отреагировали на нужды заказчиков. Эта тенденция сохраняется, и для тестирования следующего поколения устройств будут нужны 16-портовые, а в скором будущем – и в 32-портовые измерительные приборы.

Как уменьшить размеры испытательных систем для векторного анализа цепей, при этом повысить их производительность и функциональные возможности

Многие предприятия стремятся уменьшить количество контрольно-измерительных приборов, расширяя при этом их функциональные возможности. Решение этой задачи является одним из условий удовлетворения более глобальной потребности – снижения общих затрат на тестирование.

Ориентируясь на долгосрочные тенденции, можно выделить три наиболее актуальные потребности:

- Необходимость тестирования чрезвычайно сложных устройств за более короткое

время без ущерба для точности измерений

- Необходимость тестирования нескольких устройств при помощи одной контрольно-измерительной станции, при увеличении общего количества тестируемых устройств
- Необходимость уменьшения размеров контрольно-измерительных станций, используемых при тестировании нескольких полупроводниковых пластин или сложных устройств

Измерительные системы на базе модульных приборов

Многие производители систем реализуют многофункциональные системы тестирования на базе одиночного шасси в формате PXI. По мере заполнения слотов шасси, все меньше слотов остается для векторного анализа цепей. В таком случае идеальным решением является векторный анализатор цепей в формате PXI, занимающий всего один слот в шасси.

Для производственных линий или фабрик по производству полупроводниковых пластин характерна возрастающая потребность одновременного тестирования нескольких устройств или пластин на одной контрольно-измерительной станции. В качестве примеров можно привести мобильные телефоны, военные радиостанции и кремниевые пластины с увеличивающейся плотностью элементов. В такой ситуации одно из ключевых требований – снижение габаритных размеров системы тестирования. Возможность установить в одно шасси несколько 2-портовых векторных анализаторов цепей в формате PXI обеспечивает фантастическую экономию пространства по сравнению с использованием нескольких анализаторов в настольном исполнении, встраиваемых в производственную линию или располагаемых рядом с зондовой станцией (Рис. 1).

Поскольку конструкция устройств непрерывно усложняется, возрастает и потребность в устройствах с 8, 16 и большим количеством портов, которые позволяют без затруднений определять полный набор S-параметров для устройств с большим количеством портов. Примерами таких устройств могут служить высокочастотные модули сопряжения, антенны с многоканальными входами/выходами (MIMO), автоматизированные антенны и приемопередающие модули с фазированной антенной решеткой. Полное определение характеристик модулей сопряжения, используемых в мобильных телефонах, требует измерения S-параметров по 10 и более портам. Кроме того,

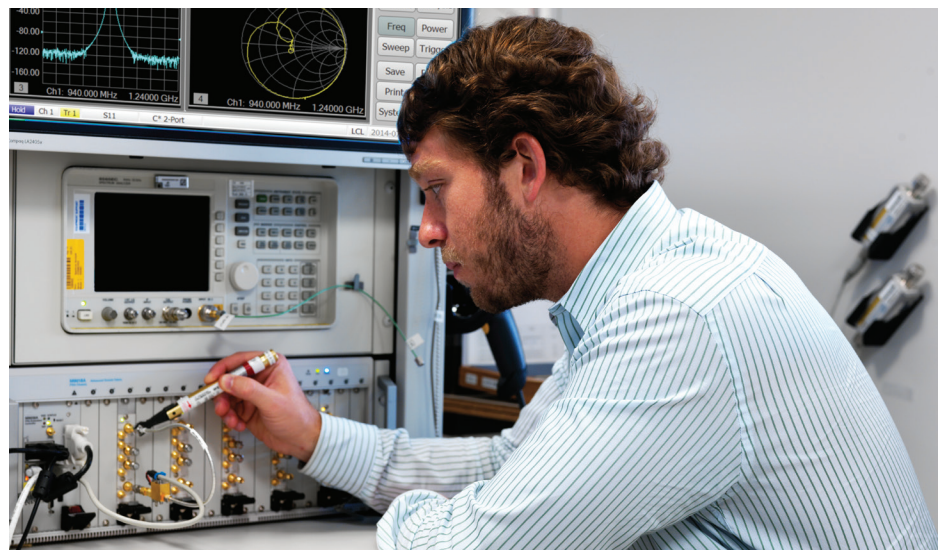


Рис. 1: Добавление к существующей испытательной установке двух 2-портовых векторных анализаторов цепей в формате PXI позволяет создать мощное средство для тестирования параметров устройств, не увеличивая при этом высоту системы тестирования или занимаемую ею площадь.

для обеспечения точных результатов необходимо полная коррекция по N-портам.

Инженерам, проектирующим антенны с многоканальными входами/выходами (MIMO), необходимо исследовать коэффициент связи антенн, который может повлиять на работу системы в целом. Эта задача может быть решена путем измерений для каждого канала, что влечет за собой необходимость одновременного измерения параметра S21 для всех комбинаций передающей и приемной антенн. В этом случае для обеспечения надлежащей точности также потребуется полная коррекция по N-портам.

Независимо от того, требуется ли одновременное тестирование нескольких конфигураций или необходимо определить характеристики многопортового устройства, процесс конфигурирования должен быть простым, с предельной возможностью изменения конфигурации путем программной реализации векторных анализаторов цепей с N портами на базе приборов, установленных в одном шасси. Например, одно шасси, содержащее восемь 2-портовых векторных анализаторов цепей, может быть сконфигурировано как четыре 4-портовых векторных анализатора, два 8-портовых или один 16-портовый векторный анализатор, при этом возможно множество других комбинаций.

Сравнение настольных и модульных векторных анализаторов цепей

При выполнении одновременного тестирования нескольких конфигураций в настоящее время используется либо векторный анализатор цепей с матричным коммутатором, либо несколько отдельных векторных анализаторов. По сравнению с методом, предусматривающим использование матричного коммутатора, применение системы тестирования в формате PXI с векторным анализатором цепей, который занимает один слот в шасси, позволяет повысить пропускную способность и дает возможность выполнять одновременные измерения при разном количестве портов, в разных частотных диапазонах или путем сегментированного свипирования (включая уровень мощности и полосу промежуточной частоты), оптимизированные для обеспечения скорости и точности.

По сравнению с методом, предусматривающим использование нескольких настольных векторных анализаторов цепей, применение компактной системы тестирования в формате PXI позволяет обеспечить несколько ключевых преимуществ: более низкая общая стоимость; малая занимаемая площадь или высота устройства; возможность расположения в непосредственной близости к тестируемому устройству или контрольно-измерительным станциям. Дополнительные преимущества заключаются в возможности масштабирования в тех случаях, когда требуется больше портов, а также в возможности добавлять в свободные слоты модули генерации или анализа сигналов и прочие функции.

При тестировании многопортовых устройств предлагаемые решения основаны либо на использовании многопортового векторного анализатора цепей, либо на векторном анализаторе цепей с матричным коммутато-

ром. По сравнению со стандартным многопортовым векторным анализатором цепей, однослотовый векторный анализатор цепей в формате PXI обеспечивает большую гибкость в частотном диапазоне, позволяя уменьшить первоначальные вложения и упростить последующие обновления при переходе на более высокие частоты. Векторный анализатор цепей в формате PXI также дает большую гибкость с точки зрения количества портов, позволяя разработчикам систем последовательно увеличивать их количество с шагом два, а не четыре, как это происходит с векторными анализаторами в настольном исполнении. Этот уровень гибкости также способствует повышению эксплуатационной готовности системы: если какой-либо модуль выходит из строя, его можно легко удалить и заменить на новый.

По сравнению с решением на базе матричного коммутатора, система в формате PXI обладает теми же преимуществами с точки зрения пропускной способности и размеров оборудования, которые были описаны выше. Кроме того, использование нескольких 2-портовых векторных анализаторов цепей обычно обеспечивает улучшение эксплуатационных характеристик, а именно, динамического диапазона и направленности, за счет исключения ухудшения сигнала, которое может быть вызвано внешними коммутаторами с каскадным подключением.

Один слот, два порта: предельная гибкость векторного анализатора цепей

Векторный анализатор цепей в формате PXI компании Keysight занимает 1 слот в шасси и обеспечивает наличие 2 портов. Данный модуль характеризуется прекрасными эксплуатационными характеристиками с точки зрения быстродействия, уровня помех, устойчивости и динамического диапазона. Доступны 6 моделей с частотными диапазонами от 300 кГц до 4; 6,5; 9; 14; 20 или 26,5 ГГц. Модули могут конфигурироваться таким образом, чтобы отвечать всем сценариям, описанным ранее: от однослотового 2-портового векторного анализатора цепей для компактного многофункционального тестера до восьми 2-портовых векторных анализаторов в одном шасси или модулей, подключенных каскадом, создающих гибкую комбинацию многопортовых векторных анализаторов цепей в одном шасси (Рис. 2 и 3). Также возможны соединение и синхронизация нескольких шасси в формате PXI, что обеспечивает еще более широкие возможности тестирования при минимальных размерах. Функциональность системы может быть расширена с помощью разнообразных программных опций.

Для получения более подробной информации посетите веб-сайт:
www.keysight.com/find/pxivna



Рис. 2: В данной универсальной многопортовой конфигурации в одном шасси используются восемь 2-портовых векторных анализаторов цепей в формате PXI



Рис. 3: Этот пример одновременного тестирования нескольких конфигураций включает в себя четыре независимых 4-портовых векторных анализаторов цепей в формате PXI в одном шасси

ЗАДАЧА: ПОВЫШЕНИЕ СКОРОСТИ ИЗМЕРЕНИЙ

Повышение скорости и повторяемости измерений при тестировании ВЧ-усилителей мощности за счет использования функций отслеживания огибающей и цифровых предсказаний



Потребители все больше полагаются на свои мобильные устройства и стремятся использовать их круглосуточно, что обуславливает потребность в увеличении длительности работы от аккумуляторной батареи. Перед инженерами стоит задача найти новые методы обеспечения длительной работы аккумулятора и эффективности использования энергии. Технологии повышения эффективности использования энергии целесообразно применять к тем компонентам, которые отличаются высоким энергопотреблением, например к высокочастотным усилителям мощности. Именно этот компонент – один из главных потребителей энергии в мобильном устройстве. Такие методы, как отслеживание огибающей (ET) или цифровые предсказания (DPD), позволяют повысить энергоэффективность усилителей мощности, но также являются потенциальной причиной повышения затрат и увеличения длительности тестирования.

Баланс между повышением сложности тестирования и связанными затратами

Поскольку высокочастотные усилители теперь поддерживают несколько режимов работы, частотных диапазонов и форм модуляции, появляется больше характеристик, которые требуется протестировать на этапе верификации разработки. При этом не так редки случаи, когда на этом этапе нужно провести тысячи испытаний. Такие методы, как отслеживание огибающей и цифровые предсказания, часто используются, чтобы помочь в линеаризации усилителя мощности и повышении эффективности использования энергии, но добавление этих методов к программе тестирования может привести к замедлению процесса. Учитывая, что раз-

работчики усилителей мощности постоянно ищут способы уменьшить общие временные затраты на тестирование, такое дополнительное замедление процесса испытаний просто неприемлемо.

Увеличение скорости тестирования с сохранением повторяемости результатов

Группы разработчиков, занятые проектированием и тестированием усилителей мощности, могут увеличить скорость выполнения необходимых тестов, обеспечив при этом повторяемость результатов. Для этого применяется ряд хорошо зарекомендовавших себя методов и тестовых систем, разработанных в компании Keysight. Эти методы реализованы в составе Типового решения для тестирования параметров высокочастотных усилителей мощности и модулей сопряжения.

Уменьшение интервала следящего контура питания для усилителя мощности

Процесс тестирования и регулировки контура питания для достижения правильной выходной мощности исходя из входного уровня ВЧ-сигнала может оказаться весьма длительным и должен быть завершён до начала выполнения измерений тестируемого устройства. Поскольку действие сервосистем питания – недетерминированный процесс, то для определения разницы между уровнями мощности в шаге один и шаге два нельзя использовать режим списка. Режим списка представляет собой метод, применяемый для сокращения времени тестирования, реализуемый при помощи записанного набора команд и действий, которые могут быть быстро выполнены. Вместо этого все команды и действия необходимо определять в режиме реального времени. Векторный генератор сигналов Keysight M9381A в формате PXIe позволяет применять методы настройки в основной полосе частот, ускоряющие процесс регулирования, а значит, и сокращающие общее время тестирования. При использовании векторного генератора сигналов в формате PXI следует установить максимальный уровень мощности ВЧ-сигнала, требуемый от источника, а затем использовать уровень мощности в основной полосе частот для регулирования мощности до требуемого уровня на входе. Этот процесс является итерационным и выполняется до тех пор, пока выходная мощность не достигнет уровня, требуемого для проведения тестирования. Этот быстрый и точный метод позволяет очень быстро выполнить сведение сервоконтуров питания. Технология настройки в основной полосе частот, применяемая в векторном генераторе сигналов в формате PXI, даёт возможность изменять амплитуду максимум на 20 дБ в течение менее чем 200 мкс (Рис. 1). Этот метод регулирования также может использоваться для смещения частот в пределах полосы пропускания генератора, благодаря чему можно выполнять измерения по нескольким каналам, находящимся в пределах полосы.

Высокоскоростное оборудование для быстрой обработки сигналов

Новые возможности аппаратных компонентов обеспечивают высокое быстродействие при измерении мощности и выполнении

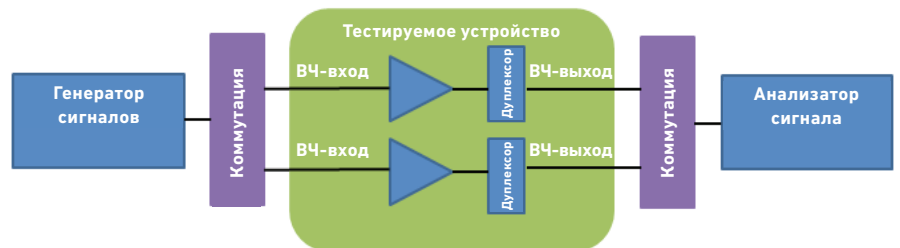


Рис. 1. Блок-схема системного уровня для тестирования нескольких устройств

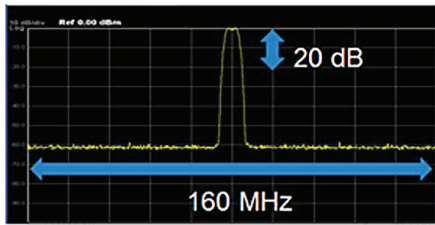
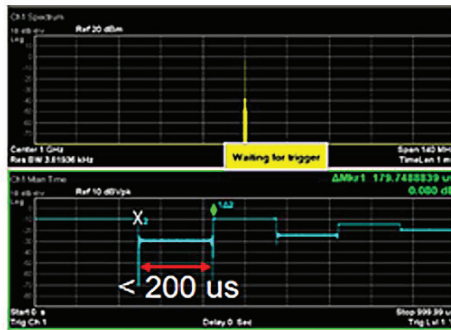


Рис. 2: Используя метод следящих контуров питания и векторный генератор сигналов в формате PXI, можно добиться времени изменения амплитуды менее 200 мкс.



быстрого преобразования Фурье. Например, векторный анализатор сигналов M9391A в формате PXIe может использоваться для измерения мощности с двумя режимами сбора данных: режимом измерения мощности и режимом быстрого преобразования Фурье (БПФ). Режим измерения мощности занимает время, затрачиваемое на запись данных IQ, и возвращает одиночное интегрированное значение мощности. Этот метод характеризуется высоким быстродействием и занимает около 100 мкс. В режиме БПФ данные обрабатываются при помощи аппаратно реализованного алгоритма БПФ, результатом чего является последовательность, содержащая от 64 до 512 элементов спектра, причем этот результат может быть получен за то же время, которое занимает одиночное измерение мощности. Самым быстрым методом настройки входной мощности сервоконтура и измерения коэффициента мощности в соседнем канале (ACPR) является метод БПФ.

Использование режима сбора данных БПФ для сервоконтуров и ACPR устраняет необходимость в дополнительном измерении коэффициента мощности в соседнем канале (ACPR) при выполнении измерения мощности.

Оптимизация повторяемости и длительности тестирования

Существует несколько методов, которые можно использовать для оптимизации повторяемости и длительности тестирования при измерениях мощности.

Для сокращения времени тестирования вы можете применять мгновенный триггер для запуска измерений, который обладает большим быстродействием, поскольку в этом случае измерения выполняются в любой момент времени в пределах колебания, без необходимости ожидать команды от внешнего триггера. Однако результат может оказаться некорректным из-за того, что на измерение мощности и коэффициента мощности в соседнем канале (ACPR) влияют форма сигнала и его мощность. Для улучшения повторяемости вы можете использовать внешний триггер, который будет подавать команду пуска от генератора сигнала на анализатор сигнала, задавая момент начала измерений, за счет чего измерения будут проводиться в одно и то же время для каждого колебания. Но ожидание внешнего пускового сигнала приводит к увеличению длительности тестирования.

Для сокращения времени тестирования и повышения повторяемости можно использовать внешний пусковой сигнал или укороченные формы сигналов (когда сигнал обрезается до сегмента, по размеру ненамного превосходящего время выпол-

нения измерения), для которых измерение всегда выполняется в одно и то же время. Оптимальную длину сигнала необходимо выбирать таким образом, чтобы она превышала длительность цикла измерения, включая время измерения и обработки данных. Время ожидания для внешнего триггера составляет половину полной длительности сигнала, поэтому, чем меньше длительность сигнала, тем меньше будет время ожидания. Улучшенная повторяемость и значительное ускорение выполнения измерений (приблизительно до 500-600 мкс) для постоянных сигналов, таких как WCDMA и LTE-FDD, достигаются при использовании векторного генератора и векторного анализатора сигналов в формате PXI.

Включение в процесс тестирования методов отслеживания огибающей и цифровых предсказаний

Отслеживание огибающей (ET) или цифровой предсказание (DPD) представляют собой новые технологии, которые используются для повышения эффективности усилителей мощности. Отслеживание огибающей позволяет более эффективно использовать энергию в усилителе мощности за счет того, что смещение на стоке отслеживает амплитуду огибающей входного сигнала. Характеристика усилителя становится более линейной и дает возможность достигать более высоких пиковых значений мощности при пониженном уровне искажений, работая с более высоким КПД. Методом

цифровых предсказаний можно устранять нелинейности усилителя мощности, когда он действует с высоким КПД суммирования мощности. Метод DPD обеспечивает увеличение коэффициента усиления, за счет чего повышается и эффективность работы усилителя мощности. При добавлении в процесс тестирования методов отслеживания огибающей и цифровых предсказаний, которые позволяют повысить КПД и улучшить характеристики усилителя мощности, увеличивается общее время тестирования.

Повысить скорость измерений при тестировании с применением методов отслеживания огибающей и цифровых предсказаний можно за счет использования ускорителя измерений в формате PXIe, построенного на базе программируемой логической интегральной схемы. Ускоритель измерений M9451A в формате PXIe, выпускаемый компанией Keysight, и соответствующее программное обеспечение для ПЛИС входят в состав модульного решения Keysight для тестирования параметров ВЧ-усилителей мощности / модулей сопряжения и десятикратно повышают скорость измерений, включающих в себя отслеживание огибающей и цифровые предсказания для замкнутого/разомкнутого контура. При этом затраты времени составляют лишь десятки миллисекунд, а общая длительность измерения не превышает 100 мс.

Сокращение времени тестирования при сохранении повторяемости, особенно в свете использования развивающихся технологий, таких как отслеживание огибающей (ET) и цифровые предсказания (DPD), крайне важно для производителей усилителей мощности. Типовое решение для тестирования параметров ВЧ-усилителей мощности / модулей сопряжения, специально разработанное для обеспечения высокой пропускной способности и точности измерений, позволяет быстро выполнить описанные выше измерения, а также обладает рядом других преимуществ.

Для получения дополнительной информации посетите веб-сайт: www.keysight.com/find/solution-padvt



Рис. 3: Архитектура типового решения для тестирования параметров ВЧ-усилителей мощности / модулей сопряжения

Типовые решения в форматах PXI и AXIe

www.keysight.com/find/solution-modular

Более глубокий анализ данных с помощью типовых решений от компании Keysight

Типовые решения – это хорошо зарекомендовавшие себя системы тестирования, включающие аппаратные и программные продукты компании Keysight. Типовые решения позволяют пользователям значительно ускорить процесс создания тестовой установки для решения конкретной практической задачи.

Типовые решения Keysight, разработанные в тесном сотрудничестве с заказчиками и направленные на решение наиболее важных задач тестирования, являются отправной точкой при создании специализированных контрольно-измерительных систем и включают в себя:

- Набор аппаратных средств, представляющих собой измерительные приборы в форматах PXI, AXIe, а также приборы в настольном исполнении
- Программные приложения, такие как 89600 VSA, Signal Studio и прочие
- Команды программирования открытого стандарта для выполнения конкретных испытаний, позволяющие оптимизировать скорость тестирования и пропускную способность контрольно-измерительной установки.



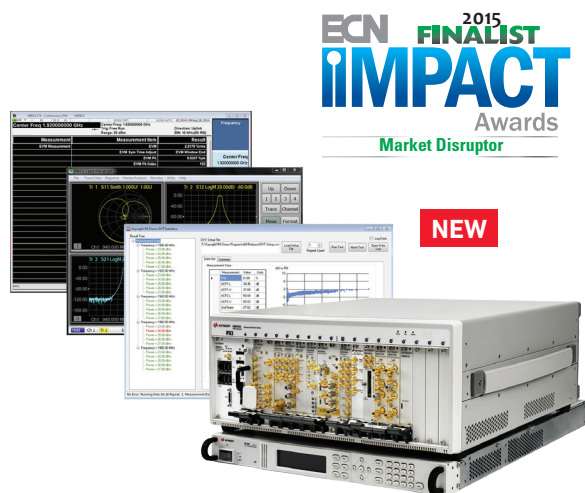
Тестирование усилителя мощности при помощи векторного анализатора цепей M937xA в формате PXIe, векторного генератора сигналов M9381A в формате PXIe и векторного анализатора сигналов M9391A в формате PXIe, а также измерительных программных приложений

Тестирование параметров ВЧ-усилителя мощности / модулей сопряжения

www.keysight.com/find/solution-padvt

Данное типовое решение обеспечивает быстрое и полное тестирование параметров усилителей мощности следующего поколения (например, устройств с усилителями мощности, работающими в дуплексном режиме), включая S-параметры, демодуляцию, измерения мощности, мощности в соседнем канале и гармонические искажения. Кроме того, в программном обеспечении N7614A Signal Studio компании Keysight, предназначенном для тестирования усилителей мощности, предусмотрены функции предварительного искажения, генерации и анализа огибающей сигнала.

- Сходимость быстродействующего следящего контура: < 3 мс
- Быстрые измерения коэффициента мощности в соседнем канале (ACPR): < 500 мкс
- Быстрое измерение полной матрицы S-параметров по 2 портам: 28-33 мс по 401 точке
- Быстрое измерение в открытом контуре цифровых предискажений (DPD): < 1 с



Основные компоненты:

- M9393A Высокопроизводительный векторный анализатор сигналов в формате PXIe или M9391A Векторный анализатор сигналов в формате PXIe
- M9381A Векторный генератор сигналов в формате PXIe
- M937xA Векторный анализатор цепей в формате PXIe
- M9195A Модуль цифровых сигналов возбуждения/отклика в формате PXIe
- M9451A Ускоритель измерений в формате PXIe
- N7614B Программное обеспечение Signal Studio для тестирования усилителей мощности

Решения для тестирования многоканальных систем LTE/LTE-A

www.keysight.com/find/solution-lte

Ускорьте настройку, измерения, визуализацию и тестирование параметров самых сложных разработок, обеспечивающих агрегацию несущих частот нескольких каналов, формирование луча и многоканальный ввод-вывод (MIMO). Добивайтесь совершенства конструкции своих изделий, объединив возможности фазокогерентных векторных анализаторов сигналов в формате PXIe M9391A и векторных генераторов сигналов в формате PXIe M9381A с функциональностью таких программных продуктов компании Keysight, как Signal Studio и 89600 VSA, а также с уникальными утилитами, обеспечивающими конфигурирование и калибровку многоканальных систем.

- Частотный диапазон: от 1 МГц до 6 ГГц
- Полоса частот ВЧ-модуляции и анализа: до 160 МГц
- Согласование по времени: ≤ 1 нс, номинально
- Согласование по фазе: $\leq 1^\circ$, номинально
- M9381A Векторный генератор сигналов в формате PXIe: $< 0,33\%$ Амплитуда вектора ошибок (EVM) LTE (4x4, полоса пропускания 10 МГц, 2 ГГц)
- M9391A Векторный анализатор сигналов в формате PXIe: $< 0,36\%$ Амплитуда вектора ошибок (EVM) LTE (4x4, полоса пропускания 10 МГц, 2 ГГц)



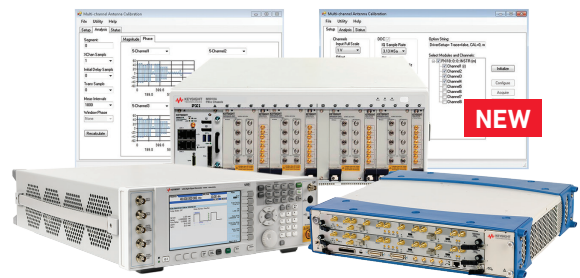
Основные компоненты:
 M9391A Векторный анализатор сигналов в формате PXIe
 M9381A Векторный генератор сигналов в формате PXIe
 N7624B Программное обеспечение Signal Studio для LTE/LTE-A FDD
 89601B Программное обеспечение 89600 VSA

Решение для калибровки многоканальных антенн

www.keysight.com/find/solution-mac

Обеспечивайте точность калибровки и совершенствуйте тестовые системы для узкополосных антенн, включая масштабируемое количество каналов, применение дополнительных модулей преобразования с понижением частоты для приемных каналов антенны, выбираемую полосу демодуляции, а также выбор гетеродина и источников ВЧ-/СВЧ-сигналов.

- Частотный диапазон: от 0 до 40 ГГц
- Полоса анализа с использованием преобразования с понижением частоты: от 300 МГц до менее 1 кГц, регулируемая
- Исходная полоса частот: 600 МГц
- Когерентность фаз между каналами: $< 1^\circ$



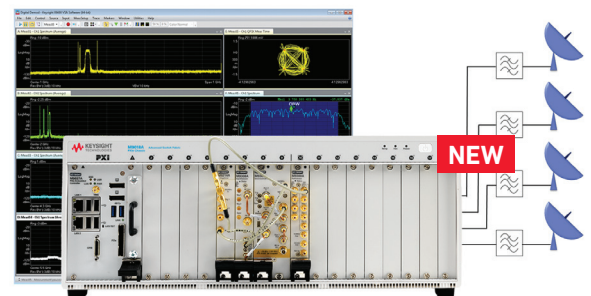
Основные компоненты:
 M9703A Высокоскоростной 12-битный дигитайзер в формате AXIe
 M9362AD01 Четырехканальный преобразователь с понижением частоты в формате PXIe
 M9352A Усилитель/аттенуатор в формате PXI hybrid
 N5193A Генератор сигналов с быстрой перестройкой частоты UXG

Решение для мониторинга спутниковых сигналов

www.keysight.com/find/solution-satsigmon

Воспользовавшись этим быстродействующим, гибким, компактным и экономичным Типовым решением, вы можете осуществлять мониторинг значительных частей спектра и выполнять прецизионный анализ сигналов с цифровой модуляцией, обеспечив тем самым контроль целостности спутникового сигнала.

- Частотный диапазон спектрального анализа: от 9 кГц до 27 ГГц
- Интервал частот: произвольный, от 800 Гц до полного частотного диапазона оборудования
- Скорость сканирования при спектральном анализе, однократное сканирование: > 280 ГГц/с, номинально
- Режимы свипирования: непрерывный, однократный, с временным запуском

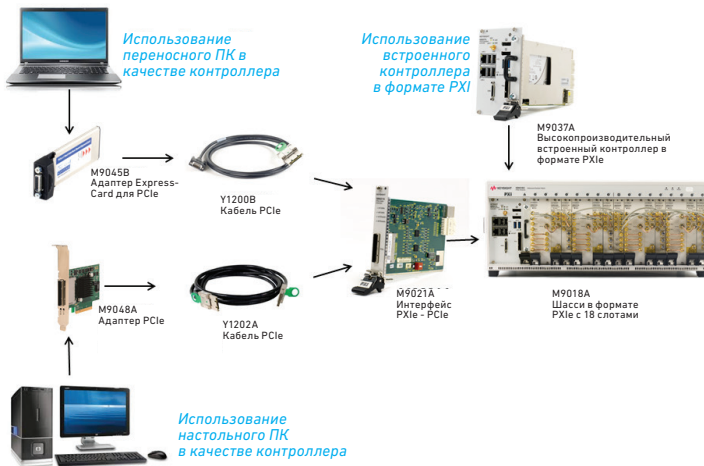


Основные компоненты:
 M9393A Высокопроизводительный векторный анализатор сигналов в формате PXIe или M9391A Векторный анализатор сигналов в формате PXIe
 89601B Программное обеспечение 89600 VSA

Шасси и контроллеры в формате PXI

www.keysight.com/find/pxi-chassis

Для модульных тестовых систем часто требуются разнообразные аппаратные и программные компоненты. Механическая и электрическая совместимость компонентов и совместимость программного обеспечения являются ключевыми вопросами при конфигурировании ваших систем. Шасси и контроллеры Keysight в формате PXI обеспечивают согласованную работу аппаратных компонентов в формате PXI, программного обеспечения и сопутствующих средств. Для обеспечения максимальной гибкости и взаимозаменяемости следует выбирать шасси, аналогичные M9018A, в которых все слоты гибридные и позволяют применять модули форматов PXI-1 Hybrid и PXIe. При использовании внешнего контроллера следует выбирать плату адаптера PCIe® M9048A, которая оптимизирована для работы с линиями PCIe большой длины и обеспечивает изоляцию тактовых импульсов с низким уровнем джиттера тактовых импульсов / данных. Встроенный контроллер M9036A и высокопроизводительный контроллер M9037A в формате PXIe – прекрасный выбор для управления тестированием через шасси PXIe.



Общий обзор шасси, компьютеров, контроллеров и кабельных соединений

Советы по выбору контроллеров и способа подключения

Шасси M9018A в формате PXI на 18 слотов обеспечивает скорости, соответствующие спецификации Gen2, и имеет 16 слотов в формате PXIe hybrid, поэтому проектировщики систем могут произвольным образом комбинировать модули, совместимые с форматами PXIe и PXIe hybrid.

M9036A Встроенный контроллер в формате PXIe с процессором Intel I5 и 4 ГБ оперативной памяти может использоваться для решения задач средней сложности, при необходимости снижения расходов или в том случае, когда для установки тестирования требуется операционная система Windows XP.

M9037A Встроенный контроллер в формате PXIe с процессором Intel I7 и 4 ГБ оперативной памяти рекомендуется для применения в установках, где необходима высокая производительность. Если вы решаете задачи, требующие большого объема памяти, запускаете одновременно несколько приложений или пересылаете от шасси PXIe в компьютер большой объем данных, вместо встроенного контроллера M9036A рекомендуем выбирать контроллер M9037A. В составе модуля M9037A также имеются съемный твердотельный накопитель и разъем x8 на передней панели, облегчающий подключение второго шасси.

Если для подключения к шасси в формате PXI вы пользуетесь настольным компьютером, следует выбрать адаптер PCIe для настольного компьютера M9048A и кабель PCIe Y1202A.

Если для подключения к шасси в формате PXI вы пользуетесь переносным компьютером, следует выбрать адаптер ExpressCard для PCIe M9045B и кабель PCIe Y1200B.

Полезные ссылки

Конфигурации с несколькими шасси

Для построения систем с несколькими шасси в составе, для подключения шасси M9018A в формате PXI можно использовать интерфейс PXIe - PCIe M9021A. В зависимости от операционной системы и типа используемого контроллера, допустимо совместное подключение максимум 4 шасси. При этом возможно создание различных конфигураций, включая системы с каскадной или звездообразной структурой.

Для получения более подробной информации о конфигурациях системы посетите наш веб-сайт: www.keysight.com/find/pxie-multichassis.

Перечень протестированных компьютеров

Перечень поддерживаемых и протестированных компьютеров и встраиваемых контроллеров приведен в документе № 5990-7632EN.

В данном разделе:

M9018A Шасси на 18 слотов в формате PXIe

M9037A Высокопроизводительный встроенный контроллер в формате PXIe

M9036A Встроенный контроллер в формате PXIe

M9021A Интерфейс PXIe - PCIe®

M9045B Адаптер PCIe ExpressCard: Gen1

M9048A Адаптер PCIe для настольного компьютера: Gen2

Keysight M9018A

Шасси в формате PXIe, 18 слотов

www.keysight.com/find/m9018a



Шасси M9018A характеризуется максимальной гибкостью, а также высокой степенью совместимости и производительности. Наличие 16 гибридных слотов в формате PXIe позволяет разработчику системы по своему усмотрению выбирать нужное количество и комбинацию модулей PXIe и совместимых с PXIe гибридных модулей, а также определять их местоположение. Усовершенствованная система коммутации PCIe может работать на скоростях шины 2-го поколения (Gen 2) и конфигурироваться таким образом, который обеспечит оптимальную производительность при работе с любым контроллером PXIe. Система охлаждения инновационной конструкции позволяет устанавливать шасси в отсеке стандартной стойки высотой 4U без необходимости оставлять запас пространства высотой 1U, который раньше требовался для охлаждения. Воспользовавшись современным встраиваемым компьютером высотой 1U, вы можете построить мощную систему, используя монтажное пространство высотой всего 5U.

Технические характеристики

Размер	4U
Количество слотов	18, из них 16 слотов гибридные, совместимые с PXI-1 и cPCI (только J1), PXIe, PXI-H
Выходная мощность	вход ~220-240 В: 867,5 Вт вход ~100-120 В: 717,5 Вт
Рассеивание мощности	Системный слот: макс. 140 Вт Слот пользователя: макс. 42 Вт

Конфигурация канала связи системного слота (выбираемая)

2-канальная конфигурация для M9021A	1x8 (канал 2 неактивен)
2-канальная конфигурация	2x8
4-канальная конфигурация	4x4
Скорость передачи данных (максимальная)	Между слотами: 4 ГБ/с Между системным слотом и слотом пользователя: 8 ГБ/с

Keysight M9037A

Высокопроизводительный встроенный контроллер в формате PXIe

www.keysight.com/find/m9037a



M9037A представляет собой встроенный компьютерный контроллер в формате PXIe, занимающий 4 слота и работающий под управлением операционной системы Windows Embedded Standard 7. Данный контроллер предназначен для использования в высокопроизводительных и сложных системах, имеющих несколько шасси. Наличие съемного твердотельного накопителя (SSD) емкостью 240 ГБ делает его пригодным для эксплуатации в защищенных средах. Контроллер M9037A построен на основе четырехъядерного процессора Intel i7-4700EQ с тактовой частотой 2,4 ГГц и низким потреблением энергии, который поддерживает технологию Hyper-Threading, что делает его идеальным средством для проверки готовой продукции и тестирования, выполняемого в процессе производства.

Технические характеристики

Размер	4 слота в системном модуле PXIe
ЦПУ	Intel i7-4700EQ, четыре ядра, тактовая частота 2,4 ГГц
Накопитель: Тип Объем	2,5" SATA 240 ГБ SSD
Оперативная память:	4 ГБ в стандартной комплектации; опционально 8 или 16 ГБ; максимум до 32 ГБ при наличии модулей RAM размером 16 ГБ
Конфигурации и пропускная способность канала PCIe	PCIe 4x4: 2 канала обеспечивают теоретическую пропускную способность 8 ГБ/с и практическую 6,4 ГБ/с PCIe x8, x16: 2 канала обеспечивают теоретическую пропускную способность до 12 ГБ/с и практическую 9,6 ГБ/с PCIe x16: канал между ЦПУ и системой коммутации объединительной платы обеспечивает теоретическую пропускную способность до 16 ГБ/с и практическую 14,2 ГБ/с
Соединения на передней панели	4 порта USB 2.0 и 2 порта USB 3.0; 2 порта Gigabit Ethernet и разъем GPIB (канал общего пользования). Разъем x8 PCIe для подключения массива RAID или расширения системы PXI

Keysight M9036A

Встроенный контроллер в формате PXIe

www.keysight.com/find/m9036a



Устройство M9036A представляет собой встроенный компьютерный контроллер в формате PXIe, используемый как платформа для создания компактных систем. Конфигурация коммутирующей объединительной платы с 2 каналами, 2x8 Gen 2, делает этот контроллер идеальным для установки в шасси Keysight M9018A. Данный модуль, шириной 3 слота, легко интегрируется в гибридные тестовые системы при помощи интерфейсов GPIB, USB и LAN, разъемы которых расположены на передней панели. Контроллер M9036A построен на базе двухъядерного процессора средней производительности Intel Core i5 с использованием технологии Hyper-Threading, что позволяет применять его в многозадачных средах.

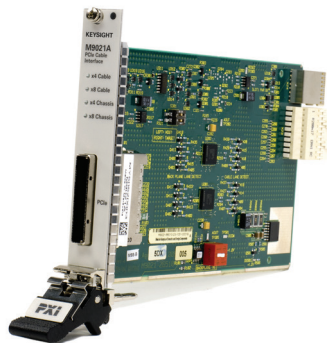
Технические характеристики

Размер	3 слота в системном модуле PXIe
ЦПУ	Intel i5-520E, два ядра, тактовая частота 2,4 ГГц
Накопитель: Тип Объем	2,5" SATA II SSD 160 ГБ
Оперативная память:	4 ГБ в стандартной комплектации; опционально 8 ГБ; максимум 8 ГБ
Конфигурация канала PXIe PCIe	2x8 или 4x4 (конфигурирование выполняется автоматически, исходя из конфигурации шасси)
Скорость передачи данных PXIe PCIe (макс.)	макс. 2 ГБ/с к процессору и от него макс. 4 ГБ/с между каналами объединительной платы PCIe (2-канальный режим)
Соединения на передней панели	USB (4), 10/100/1000 LAN (2), VGA 2028x1536 при 75 Гц (требуется переходник DVI-VGA), DVI-I до 1920x1200 при 60 Гц, GPIB (Micro-D, 25-контактов), слот для ExpressCard 34 мм, PXI вход/выход запуска (SMB)

Keysight M9021A

Интерфейс PXIe - PCIe

www.keysight.com/find/m9021a



Интерфейс PXIe - PCIe M9021A обеспечивает канал связи между шасси M9018A в формате PXIe и внешним управляющим компьютером. Он также может использоваться для объединения нескольких шасси M9018A или для обеспечения канала связи между шасси в формате AXIe и M9018A. После установки в шасси и подключения к компьютеру при помощи стандартного кабеля PCIe модуль M9021A обеспечивает последовательный канал связи между этими устройствами с очень высокой пропускной способностью. Этот канал связи прозрачен для программных приложений, работающих на компьютере, и обеспечивает прямое управление модулями форматов PXI и PXIe. Интерфейс PXIe - PCIe M9021A использует специальные функции, встроенные в шасси PXIe M9018A, и не совместим с системными слотами других шасси в формате PXIe.

Технические характеристики

Размер	1 слот высотой 3U
Конфигурация канала PCIe	Канал Gen2 x8 к основному шасси M9018A Канал Gen1 x8 к вспомогательному шасси M9018A или M9502A/05A в системах с несколькими шасси
Скорость передачи данных (макс.)	4 ГБ/с к внешнему контроллеру 4 ГБ/с к объединительной плате основного шасси M9018A 2 ГБ/с между отдельными шасси в системах, объединяющих несколько шасси
Разъемы на передней панели	x8 PCIe кабельный разъем
Индикаторы на передней панели	Светодиодный индикатор состояния тракта PCIe
Потребление энергии	5 Вт (стандартно)
Длина кабеля	До 2 м, поддерживается пассивный кабель

Keysight M9045B

Адаптер PCIe Express-Card

www.keysight.com/find/m9045b



Адаптер M9045B представляет собой интерфейсную плату PCIe, которая может использоваться совместно с шасси Keysight в формате AXIe, например M9502A/5A, или интерфейсом PXIe - PCIe, таким как M9021A. Данный адаптер выполнен в форм-факторе ExpressCard 34, который обычно используется в ноутбуках. Этот модуль обеспечивает канал связи с компьютером x1 Gen1 (универсальный канал OSS-PCIe-HIB2-EC-x1).

Технические характеристики

Формат платы	PCIe ExpressCard 34
Размеры	34 мм (1,34") x 110,8 мм (4,36")
Количество слотов ПК	1
Скорость передачи данных (макс.)	250 МБ/с
Разъем	x1 PCIe кабельный разъем
Длина кабеля	До 7 м, поддерживается пассивный кабель

Keysight M9048A

Адаптер PCIe для настольного компьютера

www.keysight.com/find/m9048a



Адаптер M9048B представляет собой интерфейсную плату PCIe для настольного компьютера, которая обеспечивает высокопроизводительный канал связи (Gen2 x8) между управляющим компьютером и шасси в формате PXIe или AXIe. В адаптере M9048A используется коммутатор PCIe со схемой выделения тактового сигнала, гарантирующий высокое качество тактового сигнала, передаваемого по кабелю PCIe к шасси в формате PXIe или AXIe. В результате адаптер обеспечивает постоянное высокоскоростное соединение, которое имеет стабильно высокие характеристики и соответствует спецификациям Gen 2, независимо от используемого ПК. Данный адаптер работает в большинстве слотов PCIe Gen 3 в ПК. Данное устройство совместимо с настольными или стоечными компьютерами, которые оснащены слотами расширения PCIe x8 или x16. Этот адаптер подключается непосредственно к шасси M9502A/5A в формате AXIe или шасси M9018A в формате PXIe при помощи кабеля PCIe Y1202A.

Технические характеристики

Формат платы	Плата PCIe половинного размера (половинный размер по высоте и ширине)
Совместимость со слотом	x8 и x16; Gen1, 2 или 3
Размеры	55 мм (2,2") x 114 мм (4,5")
Скорость передачи данных (макс.)	4 ГБ/с (Gen2 x8 слот ПК)
Разъем	x8 PCIe кабельный разъем IPASS
Индикаторы платы	Светодиодные индикаторы состояния канала и режима передачи
Потребление энергии	7 Вт (стандартно)
Длина кабеля	До 2 м, пассивный кабель (не входит в объем поставки)
Кронштейн PCI	Комплектуется стандартным и низкопрофильным кронштейнами

Информация о драйверах

Поддерживаемые операционные системы	M9018A: Microsoft Windows 8.1 (32/64-бит), Windows 7, SP1 (32/64-бит) и Windows XP (32-бит) M9036A: Microsoft Windows 7 (32/64-бит), Windows XP (32-бит) M9037A: Microsoft Windows 7 (32/64-бит)
Стандартные совместимые драйверы	IVI-COM, IVI-C, LabVIEW
Поддерживаемые среды разработки приложений (ADE)	M9018A: Visual Studio (VB.NET, C#, C/C++), LabVIEW, LabWindows/CVI, VEE M9037A и M9036A: Visual Studio (VB.NET, C#, C/C++), LabVIEW, LabWindows/CVI, MATLAB
Библиотеки ввода/вывода Keysight	Включая библиотеки VISA, Keysight Connection Expert, IO Monitor

Модули сбора данных в формате PXI

www.keysight.com/find/pxi-data-acquisition

Данные контрольно-измерительные приборы в формате PXI обеспечивают динамическое преобразование цифровых сигналов в аналоговые, являются источником напряжения/тока, а также высоковольтными устройствами сбора данных и характеризуются максимальной гибкостью, которая позволяет соответствовать часто меняющимся требованиям к системам сбора данных и тестирования в автомобильной промышленности.

M9185A Цифро-аналоговый преобразователь в формате PXI с 8/16 изолированными каналами – полностью независимый, изолированный цифро-аналоговый преобразователь (ЦАП), который позволяет параллельно формировать высокие уровни напряжения по 8 или 16 каналам. Модуль M9185A часто входит в состав установок, где требуются выходные сигналы с напряжением до ± 16 В. Одно из его преимуществ – наличие функции дистанционного считывания (SENSE), которая обеспечивает точность выходных напряжений.



M9186A Источник напряжения/тока в формате PXI с одним изолированным каналом представляет собой источник напряжения/тока, который позволяет подавать напряжение до 100 В, при этом измеряя результирующий ток, или подавать заданный ток, измеряя при этом результирующее напряжение. Сходная функция источника тока/напряжения использовалась в выпущенном ранее модуле управления измерениями Keysight E6171B. Модуль M9186A может использоваться в низковольтных установках для тестирования усилителей и применяется для решения таких задач, как определение параметрических утечек в контактах ввода/вывода, тока смещения, импеданса, порогового напряжения и напряжения фиксации. Данный модуль также может применяться при тестировании высоковольтных усилителей, например, при проверке наличия ограничительных диодов, когда выходы данного модуля управляют индуктивной нагрузкой.



M9188A Динамический цифро-аналоговый преобразователь в формате PXI, занимающий один слот в шасси, обеспечивает наличие 16 одновременно действующих изолированных каналов, имеет высокое разрешение и скорость обновления 500 Квыб./с. Модуль M9188A идеально подходит для использования в тестовых системах, в которых требуются одновременно действующие сигналы величиной до +30 В или +20 мА в каждом канале и/или 4 изолированных банка по 4 канала в каждом.



M9216A Высоковольтный 32-канальный модуль сбора данных в формате PXI представляет собой измерительный блок с широким диапазоном измеряемого напряжения. С его помощью можно динамически осуществлять сбор данных о положительных уровнях напряжения одновременно по нескольким каналам, что делает его идеальным компонентом для автоматизированных систем тестирования электронных устройств в автомобильной промышленности. Модуль M9216A часто используется в системах тестирования автомобильного оборудования, поскольку имеет большое число каналов и гарантирует быстрый и точный сбор данных о многочисленных уровнях напряжения.



В данном разделе:

M9185A Цифро-аналоговый преобразователь в формате PXI, 8/16 изолированных каналов

M9186A Источник напряжения/тока в формате PXI, один изолированный канал

M9188A Динамический цифро-аналоговый преобразователь в формате PXI

M9216A Высоковольтный модуль сбора данных в формате PXI, 32 канала

Области применения

Автомобильная промышленность

Системы функционального тестирования

Автоматизированное оборудование для тестирования, требующее дистанционного считывания

Мехатроника

Keysight M9185A

Цифро-аналоговый преобразователь в формате PXI, 8/16 изолированных каналов

www.keysight.com/find/m9185a



Модуль M9185A представляет собой полностью независимый, изолированный цифро-аналоговый преобразователь (ЦАП), который позволяет параллельно формировать высокие уровни напряжения по 8 или 16 каналам. Каждый канал способен подавать на выход напряжение до 16 В, которое используется в качестве сигналов возбуждения для тестируемого устройства (ТУ). Цифро-аналоговый преобразователь M9185A имеет также встроенный механизм дистанционного считывания (SENSE), с помощью которого определяются уровни выходного напряжения и передаются данные в схему ЦАП по каналу обратной связи для компенсации падения напряжения на приемной стороне тестируемого устройства. Эта функция обеспечивает высокую точность формирования возбуждающих сигналов, поступающих на тестируемое устройство, что повышает эффективность тестирования.

Технические характеристики

Размер ЦАП на 8 каналов занимает 2 слота; высота 3U
ЦАП на 16 каналов занимает 3 слота; высота 3U

	Диапазон	Разрешение	Точность
Напряжение постоянного тока	±16 В, ток до 10 мА	16-бит = 500 мкВ	± (0,05% + 3,0 мВ)
Сила постоянного тока	±20 мА	16-бит = 630 нА	± (0,09% + 5,0 мкА)
Температурный диапазон	Эксплуатации: от 0 до 55°C Хранения: от -40 до 70°C		
Относительная влажность	80%, при температуре от 0 до 40°C (без конденсации)		

Keysight M9186A

Источник напряжения/тока в формате PXI, один изолированный канал

www.keysight.com/find/m9186a



Занимающий два слота в шасси, модуль M9186A представляет собой источник напряжения/тока в формате PXI и обеспечивает подачу напряжения или тока, а также измерение результирующего тока или напряжения при помощи другого модуля. В конструкцию данного устройства входят два отдельных усилителя – низковольтный и высоковольтный, которые совместно используют общее выходное соединение. Оба усилителя оснащены функцией контроля протекающего тока при поддержании постоянного напряжения.

Уникальной функцией высоковольтного усилителя является схема защитной блокировки, которая автоматически отключает усилитель и размыкает все реле при разрыве цепи блокировки, что обеспечивает надежную защиту тестируемого устройства при наличии высоких напряжений.

Технические характеристики

Размер 2 слота, высота 3U

Разрешение 16 бит

Точность ±16 В при токах до 200 мА: 0,02% + 3 мВ
от -10 до + 100 В при токах до 20 мА: 0,02% + 40 мВ

Точность источника напряжения (% выходной величины + смещение)

Диапазон 16 В До 200 мА
0,02% до 3 мВ

Точность источника тока (% выходной величины + смещение)

Диапазон ± 0,3% + 500 мкА (более ± 16 В)
200 мА

Keysight M9188A

Динамический цифро-аналоговый преобразователь в формате PXI, 16 каналов

www.keysight.com/find/m9188a



Модуль M9188A – это занимающий один слот в шасси однополярный динамический цифро-аналоговый преобразователь (ЦАП) в формате PXI с 16 каналами, который способен формировать стандартные сигналы с высокими уровнями напряжения. С помощью модуля M9188A, обеспечивающего выходное напряжение в пределах от 0 до +30 В без использования дополнительных цепей согласования, можно решать задачи тестирования, требующие высокие напряжения – например, проверка электронного блока управления электродвигателем. Динамический источник тока модуля M9188A формирует сигнал до +20 мА и устраняет необходимость в дополнительных трансформаторах тока или модулях источник-измеритель (SMU) при проведении испытаний, в которых требуется источник токовых сигналов.

Технические характеристики

Размер	1 слот, высота 3U
Разрешение	16 бит
Количество изолированных банков	4 (4 канала в каждом банке)
Полярность выхода	однополюсный
Выходное напряжение / ток	от 0 до +30 В от 0 мА до +20 мА
Память	1 млн. замеров/канал
Скорость обновления / канал	500 тыс. замеров/с

Keysight M9216A

Высоковольтный модуль сбора данных в формате PXI, 32 канала

www.keysight.com/find/m9216a



M9216A представляет собой многоканальный высоковольтный модуль сбора данных, который позволяет одновременно проводить измерение положительного напряжения в диапазоне от 1 мВ до 100 В по восьми каналам. Все каналы модуля имеют параллельные пределы измерения 5 В и 100 В, благодаря чему каждый из них может измерять цифровые сигналы, которые перестраиваются между с очень низким и очень высоким уровнем напряжения без переключения диапазонов и выполнения отдельных измерений.

В модуль могут быть встроены от 4 до 8 мультиплексоров, которые обеспечивают наличие 32 измерительных портов, подключаемых к 8 каналам сбора данных, что дает полноценный 32-канальный модуль сбора данных. Быстрые параллельные измерения уровня напряжения с гарантированной точностью – идеальное средство контроля для автомобильной промышленности. Наличие 16-битного АЦП позволяет повысить разрешение и точность измерений.

Технические характеристики

Размер	2 слота, высота 3U
Разрешение	16 бит
Точность	Смещение нуля: диапазон 5 В – 200 мкВ, диапазон 100 В – 1 мВ Усиление (% от показания): диапазон 5 В – 0,05%, диапазон 100 В – 0,05% Шум в интервале 3*СКО: диапазон 5 В – 200 мкВ, диапазон 100 В – 2 мВ

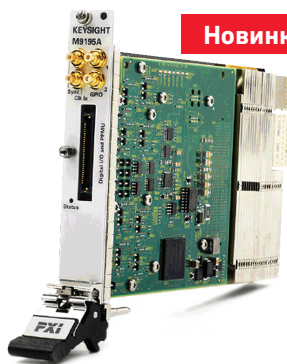
Модули дискретного ввода/вывода в формате PXI

www.keysight.com/find/pxi-dio

Keysight M9195A

Модуль цифровых сигналов возбуждения/отклика с блоком параметрических измерений (PMU)

www.keysight.com/find/m9195a



Новинка

Модуль цифровых сигналов возбуждения/отклика M9195A обеспечивает 16 двунаправленных цифровых каналов с программируемыми логическими уровнями, которые могут быть сконфигурированы для синхронизированного циклического получения цифровых данных при параметрических измерениях или для статического цифрового входа/выхода. Модуль M9195A обеспечивает возможность работы с несколькими тестируемыми устройствами и индивидуальное программирование.

Технические характеристики

Максимальная тактовая частота для канала данных	250 МГц
Количество каналов в модуле	16 двунаправленных каналов, 4 канала высокого напряжения, 4 канала с открытым стоком
Конфигурация канала данных (по контактам/циклам)	Задержка, направление, PPMU, логические уровни
Векторная память	до 125 млн векторов на канал
Разрешение при размещении фронта	минимум 1 нс
Разрешение задержки возбуждения/отклика	минимум 50 пс
Конфигурации 16 двунаправленных каналов	Возможно повторное конфигурирование
Последовательность цифровых входных/выходных сигналов	Для создания последовательностей используется высокопроизводительное устройство организации циклов, для гибкого расположения фронта в каждом цикле создаются два управляющих фронта. Предусмотрена возможность быстрого изменения последовательности
Статический входной/выходной сигнал	Считывание/запись статического входного/выходного сигнала тестируемого устройства или тестового приспособления
Параметрические измерения	Задание напряжения – измерение напряжения; задание напряжения – измерение тока; задание тока – измерение напряжения, задающего воздействия нет – измерение напряжения

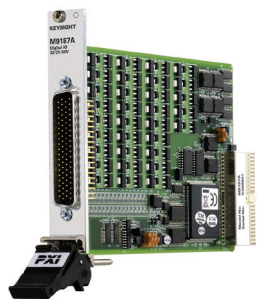
Конфигурации модуля

Одноместная	16 синхронизированных каналов
Многоместная	4 набора из 4 синхронизированных каналов каждый. Каждое место имеет независимое устройство задания последовательности, обеспечивающее задание индивидуальной тактовой частоты

Keysight M9187A

Модуль цифровых входов/выходов в формате PXI

www.keysight.com/find/m9187a



Модуль управления цифровыми входами/выходами M9187A имеет 32 входных/выходных канала. Входные каналы могут использоваться для сравнения сигналов на входе с пороговыми значениями, заданными пользователем в пределах от 0,3 до 50 В, с разрешением настройки по напряжению в 12,5 мВ. Каждый вход имеет защиту от перенапряжения до 100 В. 32 выходных канала могут обеспечивать управление выходными сигналами высокого или низкого уровня и вытекающий ток величиной 0,4 А на стороне высокого уровня или 0,5 А – на стороне низкого уровня в каждом канале. Эти выходы имеют защиту от перегрузки по напряжению и по току.

Технические характеристики

Характеристики входа

Импеданс входа	1 МОм
Макс. напряжение входа (станд.)	+50 В _{пик'} с защитой от перенапряжения 100 В _{пик}
Пороговые значения	Двойные программируемые, от 0,3 до 50 В, с разрешением 12,5 мВ

Характеристики выхода

Макс. напряжение (станд.)	+50 Впик
Максимальный ток	0,5 А для управляющих сигналов низкого уровня, 0,4 А для управляющих сигналов высокого уровня, 10 А для всего модуля
Состояния выхода	Управляющие сигналы высокого и низкого уровня, или ВЫКЛ.
Выходное напряжение управляющего сигнала нижнего уровня	0,3 В при I _{сток} = 0,5 А
Выходное напряжение управляющего сигнала верхнего уровня	V _{внеш} – 1,5 В при I _{исток} = 0,4 А

Цифровые мультиметры в формате PXI

www.keysight.com/find/pxi-dmm

Keysight M9181A

Цифровой мультиметр в формате PXI с базовой функциональностью

www.keysight.com/find/pxi-dmm



Цифровой мультиметр M9181A в формате PXI с разрешением 6½ разрядов оснащен наиболее востребованными измерительными функциями и при этом имеет невысокую стоимость. В модуле M9181A предусмотрены шесть встроенных типов измерения, надежность и стабильность которых будут полностью соответствовать вашим ожиданиям.

Диапазоны измерения

Напряжение постоянного тока (DCV), Напряжение переменного тока (ACV); 4 диапазона от 200 мВ до 200 В

Сила постоянного тока (DCI), Сила переменного тока (ACI); 4 диапазона от 2 мА до 2 А

Сопротивление по 2- и 4-проводной схеме; 6 диапазонов от 200 Ом до 20 МОм

Функция	Нижний диапазон	Чувствительность
Напряжение постоянного тока (DCV)	200,0000 мВ	100 нВ
Напряжение переменного тока (ACV)	200,0000 мВ	100 нВ
Сопротивление	20,0000 Ом	100 мкОм
Сила постоянного тока (DCI)	2,000000 мА	10 нА
Сила переменного тока (ACI)	2,000000 мА	1 нА

Keysight M9182A, M9183A

Высокопроизводительные цифровые мультиметры в формате PXI

www.keysight.com/find/pxi-dmm



Высокопроизводительные цифровые мультиметры M9182A и M9183A в формате PXI имеют разрешение 6½ разрядов и обеспечивают высокое быстродействие и достоверные результаты измерений. В модуле M9182A предусмотрены девять встроенных типов измерения, надежность и стабильность которых будут полностью соответствовать вашим ожиданиям. Модуль M9183A обладает той же функциональностью, что и мультиметр M9182A, при этом обеспечивает самую высокую на рынке скорость измерений, имеет дополнительные диапазоны и расширенные возможности запуска.

Диапазоны измерения	M9182A	M9183A
Напряжение постоянного/переменного тока (DCV/ACV)	от 200 мВ до 300 В	от 200 мВ до 300 В
Сила постоянного тока (DCI)	от 2 мА до 2 А	от 200 нА до 2 А
Сила переменного тока (ACI)	от 2 мА до 2 А	от 2 мА до 2 А
Сопротивление по 2- и 4-проводной схеме	от 200 Ом до 20 МОм	от 20 Ом до 200 МОм
Частота/Период	от 1 Гц до 300 кГц	от 1 Гц до 300 кГц
Емкость	от 1 нФ до 10 мФ	от 1 нФ до 10 мФ
Температура	Термопара (В, Е, J, K, N, R, S, T), Резистивный датчик температуры (6 типов), Термистор (2,25 кОм, 5 кОм, 10 кОм)	

Функция	Нижний диапазон	Чувствительность
Напряжение постоянного тока (DCV)	200,0000 мВ	0,1 мкВ
Напряжение переменного тока (ACV)	200,0000 мВ	0,1 мкВ
Сопротивление (M9183A)	20,00000 Ом	10 мкОм
Сила постоянного тока (DCI) (M9183A)	200,0000 нА	0,1 пА
Сила переменного тока (ACI)	2,000000 мА	1 нА

Дигитайзеры в формате PXI

www.keysight.com/find/pxi-digitizers

Keysight M9202A

Широкополосный дигитайзер сигнала промежуточной частоты в формате PXIe, разрешение 12 бит

www.keysight.com/find/m9202a



Широкополосный дигитайзер сигнала промежуточной частоты (ПЧ) M9202A имеет частоту дискретизации 2 Гвыб./с, мгновенную аналоговую полосу пропускания до 1 ГГц и память стандарта DDR3. Данный модуль оснащен ПЛИС Xilinx® Virtex-6 и опциями BAS, которые обеспечивают основную функциональность дигитайзера. Опция DDC, помимо этого, реализует алгоритм цифрового преобразования с понижением частоты, что позволяет сократить время передачи данных.

Технические характеристики

Полоса пропускания	от 30 МГц (номин.) до 1 ГГц
Мгновенная полоса захвата при потоковой передаче	до 50 МГц, или до 100 МГц
Импеданс	50 Ом (номин.)
Тип входа	Связь по переменному току
Входной диапазон	+4 дБм (размах 1 В при 50 Ом)
Динамический диапазон, свободный от паразитных составляющих (SFDR)	60 дБн (станд.) в базовом режиме дигитайзера 84 дБн (станд.) с опцией цифрового преобразования с понижением частоты (DDC)
Эффективное число бит (ENOB)	9 бит (станд.)
Источники тактового сигнала	Внутренний (с внутренним или внешним источником опорной частоты 100 МГц) или внешний

Keysight M9211A

Сверхширокополосный дигитайзер сигнала промежуточной частоты в формате PXI-H, разрешение 10 бит

www.keysight.com/find/m9211a



Сверхширокополосный дигитайзер сигнала промежуточной частоты (ПЧ) M9211A выполнен в виде модуля высотой 3U в формате PXI-Hybrid, который занимает один слот шасси. Дигитайзер имеет полосу пропускания сигнала 3 ГГц и частоту дискретизации до 4 Гвыб./с. Модуль M9211A поставляется со встроенной памятью до 512 млн выборок.

Технические характеристики

Размер	1 слот, высота 3U
Разрешение	10 бит
Скорость замеров	От 10Мвыб./с до 4 Гвыб./с
Полоса пропускания	> 3 ГГц
Импеданс	50 Ом (номин.)
Тип входа	Связь по постоянному току
Входной диапазон	+4 дБм (размах 1 В при 50 Ом)
Динамический диапазон, свободный от паразитных составляющих (SFDR)	53 дБ

Информация о драйверах

Поддерживаемые операционные системы	Microsoft Windows 7 (32/64-бит), Windows Vista (32/64-бит), Windows XP (32-бит)
Стандартные совместимые драйверы	IVI-COM, IVI-C, LabVIEW, MATLAB
Поддерживаемая среда разработки приложений	Visual Studio (VB.NET, C#, C/C++), VEE, LabVIEW, LabWindows/CVI, MATLAB
Библиотеки ввода/вывода Keysight	Включая библиотеки VISA, Keysight Connection Expert, IO Monitor

Анализаторы сигналов в формате PXI

www.keysight.com/find/pxi-vs-a

Работая с анализаторами сигналов в формате PXI компании Keysight, вы сможете точно измерять частоту и амплитуду сигнала, паразитные составляющие, фазовый шум, а также выполнять анализ качества модуляции сигналов. Анализируйте спектр с помощью качания частоты (сви́пирования) или при помощи быстрого преобразования Фурье для анализа внеполосных сигналов, а также проводите векторный анализ сигналов для точной демодуляции и измерения вентриканальных сигналов.

Анализаторы сигналов Keysight в формате PXI – идеальное средство для решения практических задач, в которых требуется выполнение быстрых высококачественных измерений, например, на производственных линиях с большим объемом выпуска изделий, где особо важны контроль качества, соответствие продукции техническим условиям и оптимизация операций тестирования. Модульные системы характеризуются высоким быстродействием, масштабируемостью и стабильностью измерений. Кроме того, они обладают высокой гибкостью, что позволяет сформировать техническое решение с общим процессором, корпусом/шасси, дисплеем и интерфейсом.

Воспользуйтесь в полной мере теми преимуществами, которые обеспечиваются знаниями и опытом компании Keysight в области измерений, ее проверенным программным обеспечением, применяемым для интеграции систем в формате PXI. Благодаря всем этим свойствам вы сможете создавать модульные системы, ориентированные на решение конкретной практической задачи, с возможностью многократных или многоканальных измерений. Более подробная информация приведена на стр. 37 в разделе, посвященном программным продуктам.



В данном разделе:

M9393A Высокопроизводительный векторный анализатор сигналов в формате PXIe

M9290A Анализатор сигналов CXA-m в формате PXIe

M9391A Векторный анализатор сигналов в формате PXIe

Широкополосный векторный анализатор сигналов MIMO в формате PXI

Области применения

Аэрокосмическая и оборонная промышленность, а также тестирование при обслуживании и ремонте

Испытания при проектировании и производстве беспроводных устройств

Технические характеристики	M9393A Высокопроизводительный векторный анализатор сигналов в формате PXIe	M9391A Векторный анализатор сигналов в формате PXIe	M9290A Анализатор сигналов CXA-m в формате PXIe	Широкополосный векторный анализатор сигналов MIMO в формате PXI
Производительность	★★★★★	★★★★★	★★★	★★
Диапазон частот	от 9 кГц до 8,4; 14; 18 или 27 ГГц	от 1 МГц до 6 ГГц	от 10 Гц до 26,5 ГГц	от 10 МГц до 26,5 ГГц
Полоса демодуляции	40, 100 или 160 МГц	40, 100 или 160 МГц	10,25 МГц	до 800 МГц
Суммарная абсолютная погрешность измерения уровня (95%)	±0,25 дБ	±0,45 дБ	±0,6 дБ	--
Динамический диапазон, макс. по искажениям 3-го порядка при 1 ГГц	120 дБ	119 дБ (при 2 ГГц)	111 дБ	--
Диапазон/шаг стандартного аттенюатора	42 дБ/0,25 дБ	70 дБ/1 дБ	70 дБ/10 дБ	--
Разрешение в полосе пропускания	от 1 Гц до 31,25 МГц	--	от 1 Гц до 8 МГц	--
Переключение частоты	< 150 мкс	320 мкс	--	--
Размер	5 слотов	4 слота	4 слота	--
Совместимость со слотами шасси	PXIe Hybrid, PXIe	PXIe Hybrid, PXIe	PXIe Hybrid, PXIe	--
Синхронизация каналов	Согласование по времени: ≤1 нс	Согласование по времени: ≤1 нс Согласование по фазе: ≤1°	--	--

Программные приложения для анализаторов сигналов в формате PXI

Модель	Описание	Поддерживаемые модульные приборы в формате PXIe
89601B	89600 VSA Программа векторного анализа сигналов	M9391A Векторный анализатор сигналов M9393A Высокопроизводительный векторный анализатор сигналов
Различные	Измерительные приложения серии X для модульных контрольно-измерительных систем	M9391A Векторный анализатор ВЧ-сигналов M9393A Высокопроизводительный векторный анализатор сигналов M9290A Анализатор сигналов CXA-m
W1461BP	Программа SystemVue	M9391A Векторный анализатор сигналов M9393A Высокопроизводительный векторный анализатор сигналов M9290A Анализатор сигналов CXA-m

Keysight M9393A

Высокопроизводительный векторный анализатор сигналов в формате PXIe

www.keysight.com/find/m9393a



Векторный анализатор сигналов M9393A представляет собой воплощение в модульном формате всего нашего опыта в области СВЧ-измерений. Данный прибор объединяет в себе быстрдействие и точность аппаратной части с возможностью спектрального анализа на основе цифрового быстрого преобразования Фурье, обеспечивая измерение гармоник и паразитных сигналов с частотой до 27 ГГц. Расширяемая модульная архитектура анализатора M9393A будет соответствовать вашим потребностям и сегодня, и в будущем.

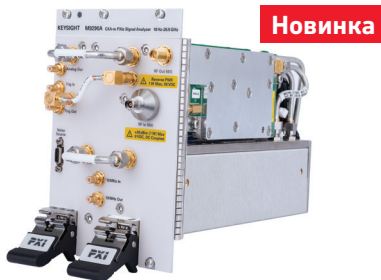
- Прибор позволяет быстро выполнять измерения гармоник и паразитных сигналов в полосе 27 ГГц за 1 секунду с разрешением полосы пропускания 10 кГц
- Скорость переключения частоты при выполнении тестирования составляет менее 135 мкс
- Возможность создания компактного многоканального анализатора сигналов, имеющего до 4 синхронизированных каналов в одном 18-слотовом шасси в формате PXI
- Полоса демодуляции до 160 МГц

Состоит из следующих четырех модулей в формате PXIe: дигитайзер сигнала промежуточной частоты M9214A, синтезатор M9308A, преобразователь с понижением частоты M9365A и генератор опорной частоты M9300A.

Keysight M9290A

Анализатор сигналов СХА-т в формате PXIe

www.keysight.com/find/m9290a



При разработке систем тестирования одним из наиболее важных требований является обеспечение максимальной функциональности при минимальном занимаемом объеме. Но выполнение этого требования часто означает необходимость выбирать между размерами прибора и точностью измерений. Семейство измерительных приборов Keysight на базе X-платформы теперь включает в себя анализатор сигналов СХА-т в формате PXIe, который обладает заданными рабочими характеристиками во всем диапазоне частот до 26,5 ГГц. Прибор занимает четыре слота в базовом блоке и позволяет анализировать ВЧ- и СВЧ-сигналы с использованием существующих программных кодов. Анализатор СХА-т обеспечит тестирование компонентов, плат и систем при решении самых разнообразных практических задач.

- Оптимизируйте баланс между быстрдействием, чувствительностью и точностью в режимах свипирования и использования быстрого преобразования Фурье
- Обеспечивайте максимальную точность амплитуды при помощи функции автоматической внутренней калибровки
- Выполняйте быстрые измерения возбуждения/отклика на частотах до 26,5 ГГц при помощи первого в отрасли модульного следящего генератора
- Упростите переход от готовых измерительных приборов к модульным системам PXI за счет совместимости программного обеспечения.

Keysight M9391A

Векторный анализатор сигналов в формате PXIe

www.keysight.com/find/m9391a



Векторный анализатор сигналов в формате PXIe M9391A – это следующий логический шаг в развитии модульных систем для анализа ВЧ-сигналов. M9391A позволяет быстро получать достоверные результаты за счет использования быстрдействующей аппаратной части и разнообразных измерительных приложений серии X и прекрасно подходит для проверки конструкции ВЧ-устройств на производстве.

- Быстрое переключение амплитуды и частоты позволяет сократить время тестирования
- Масштабируемая платформа делает возможным создание до 4 каналов в одном шасси и максимум 8 каналов в установке с несколькими шасси
- Синхронизация каналов осуществляется с точностью до 1 нс, а согласование фаз обеспечивается в пределах 1°
- Полоса демодуляции до 160 МГц
- Прибор легко интегрируется в среду тестирования при помощи драйверов IVI-COM, IVI-C, LabVIEW и MATLAB

Состоит из следующих четырех модулей в формате PXIe: дигитайзер сигнала промежуточной частоты M9214A, синтезатор M9301A, преобразователь с понижением частоты M9350A и генератор опорной частоты M9300A.

Keysight

Широкополосный векторный анализатор сигналов MIMO в формате PXI

www.keysight.com/find/m9362a



Широкополосный векторный анализатор сигналов MIMO в формате PXI позволяет осуществлять одновременный широкополосный анализ сигналов максимум по 4 каналам. Инженерам, работающим с устройствами беспроводной связи стандарта 802.11ac, система в формате PXI дает возможность выполнять анализ сигналов 4x4 MIMO. Она также идеально подходит для измерений одиночных входных/выходных сигналов (SISO) 80 + 80 МГц и сигналов MIMO стандарта 802.11ac с полосой демодуляции 80 или 160 МГц. Кроме того, предусмотрена полоса демодуляции частот до 800 МГц, что обеспечивает возможность работы со всеми существующими и перспективными стандартами беспроводной связи.

Технические характеристики

Количество каналов	до 4 каналов в одном шасси
Частотный диапазон	от 10 МГц до 26,5 ГГц
Полоса демодуляции	до 800 МГц
Погрешность амплитуды вектора	< -42 дБ, что превышает требования для стандартов 802.11ac
Разрешение дигитайзера ПЧ	12 бит
Частота дискретизации	2 Гвыб./с
Размер	Высота 4U для конфигурации с 3 каналами

Широкополосный векторный анализатор сигналов MIMO в формате PXI с частотным диапазоном до 26,5, 40 или 50 ГГц включает в себя следующие модули, которые можно заказать отдельно:

Модель	Наименование изделия	Стр. каталога с описанием
M9362AD01	Четырехканальный СВЧ-преобразователь с понижением частоты в формате PXIe, 26,5, 40 или 50 ГГц	30
M9168C	Модуль программируемого ступенчатого аттенюатора в формате PXI	29
M9202A	Широкополосный 12-битный дигитайзер сигнала ПЧ в формате PXI Express	19
M9302A	Гетеродин в формате PXI	30
M9352A	Усилитель/аттенюатор в формате PXI-H	30

Генераторы сигналов в формате PXI

www.keysight.com/find/pxi-vsg

Keysight M9381A

Векторный генератор сигналов в формате PXIe

www.keysight.com/find/m9381a



Векторный генератор сигналов M9381A объединяет в себе высокое быстродействие, производительность и возможность многоканальной работы и прекрасно подходит для проверки конструкции ВЧ-устройств на производстве.

- Быстрое переключение амплитуды и частоты позволяет сократить время тестирования
- Масштабируемая платформа делает возможным создание до 4 каналов в одном шасси и максимум 8 каналов в установке с несколькими шасси
- Синхронизация каналов осуществляется с точностью до 1 нс, а согласование фаз обеспечивается в пределах 1°
- Полоса модуляции ВЧ-сигнала до 160 МГц
- Прибор легко интегрируется в среду тестирования при помощи драйверов IVI-COM, IVI-C, LabVIEW и MATLAB

Состоит из следующих четырех модулей в формате PXIe: векторный цифровой модулятор M9311A, синтезатор M9301A, источник выходного сигнала M9310A и генератор опорной частоты M9300A.

Keysight M9380A

Источник незатухающих гармонических колебаний в формате PXIe

www.keysight.com/find/m9380a



Благодаря высокому уровню выходной мощности и точности контроля амплитуды источник незатухающих гармонических колебаний M9380A представляет собой компактный и экономичный источник аналогового сигнала, который идеально подходит для замены гетеродина, добавления сигналов помех и тестирования компонентов беспроводной связи. Использование быстродействующей архитектуры PXI, а также многочисленных драйверов и программируемых интерфейсов позволяет применять модуль M9380A для высокоскоростных операций автоматизированного тестирования.

Состоит из следующих трех модулей в формате PXIe: синтезатор M9301A, источник выходного сигнала M9310A и генератор опорной частоты M9300A.

Технические характеристики	M9381A Векторный генератор сигналов PXIe	M9380A Источник незатухающих гармонических колебаний PXIe
Диапазон частот	от 1 МГц до 3 или 6 ГГц	от 1 МГц до 3 или 6 ГГц
Полоса модуляции ВЧ-сигнала	40, 100 или 160 МГц	--
Время переключения ВЧ-сигнала	240 мкс, номин. (изменение частоты и амплитуды) 105 мкс, номин. (изменение только амплитуды)	5 мс
Фазовый шум	< -122 дБн/Гц, станд. (1 ГГц, смещение 20 кГц)	< -122 дБн/Гц, станд. (1 ГГц, смещение 20 кГц)
Выходная мощность	+19 дБм (при 1 ГГц)	+19 дБм (при 1 ГГц)
Погрешность установки амплитуды	от ±0,4 до 1 дБ	от ±0,4 до 1 дБ
Модуляция	амплитудная, частотная, фазовая, импульсная, многочастотная	--
Амплитуда вектора ошибки (EVM)	-47,8 дБ, номин. (WLAN 802.11ac, 160 МГц)	--
Коэффициент утечки в соседний канал ACLR	-70 дБн станд. (W-CDMA 64 DPCH)	--
Синхронизация каналов	Согласование по времени: ≤ 1 нс, номин. Согласование по фазе: ≤ 1°, номин.	--
Размер	5 слотов	3 слота

Модули коммутации в формате PXI

www.keysight.com/find/pxi-switch

Keysight M9101-03A

Мультиплексоры в формате PXI

www.keysight.com/find/pxi-switch



Модули мультиплексора в формате PXI обеспечивают высокоскоростную маршрутизацию сигналов множества различных каналов в одну точку и идеально подходят для маршрутизации многочисленных аналоговых сигналов в измерительное устройство, входящее в состав среды автоматизированного тестирования или системы сбора данных.

Технические характеристики	M9101A	M9102A	M9103A
Количество каналов	64	128	99
Тип реле	2-проводное, герконовое	1-проводное, герконовое	2-проводное, с якорем
Максимальное напряжение (CAT 1)	100 ВСКЗ		
Макс. коммутируемый/проводимый ток	0,5 А/1,0 А	0,5 А/1,0 А	1 А
Макс. мощность (номин.)	10 Вт	10 Вт	60 Вт
Полоса пропускания (номин.)	5 МГц	5 МГц	1 МГц
Разъемы	200 LFH		

Keysight M9120-22A

Матричные коммутаторы в формате PXI

www.keysight.com/find/pxi-switch



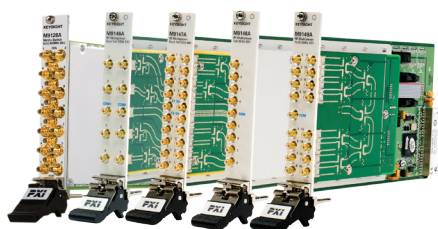
Модули матричного коммутатора в формате PXI с высокой и средней плотностью переключателей обеспечивают одновременную коммутацию нескольких каналов. Любая строка матрицы может быть подключена к любому столбцу, благодаря чему модуль идеально подходит для маршрутизации сигналов между тестируемым устройством и измерительными приборами.

Технические характеристики	M9120A	M9121A	M9122A
Количество каналов	4x32	4x64	8x32
Тип реле	2-проводное, с якорем	2-проводное, герконовое	1-проводное, с якорем
Максимальное напряжение (CAT 1)	100 ВСКЗ		
Макс. коммутируемый/проводимый ток	2,0 А	0,5 А	2,0 А
Макс. мощность (номин.)	60 Вт	10 Вт	60 Вт
Полоса пропускания (номин.)	7,5 МГц	10 МГц	5 МГц
Разъемы	78 Dsub блок/кабель	200 LFH блок/кабель	50 Dsub блок/кабель

Keysight M9128A, M9146-49A

Коммутаторы ВЧ-сигналов в формате PXI

www.keysight.com/find/pxi-switch



Модули коммутаторов ВЧ-сигналов в формате PXI обеспечивают высокоэффективную двунаправленную коммутацию сигналов частотой до 3 ГГц и поставляются в различных конфигурациях. Современные высокочастотные реле характеризуются низким значением вносимых потерь и КСВН, обеспечивая сохранение целостности и широкий динамический диапазон ВЧ-сигналов при их маршрутизации к измерительному оборудованию. Архитектура каждого тракта коммутаторов тщательно проработана, что обеспечивает воспроизводимость характеристик на высоких частотах.

Технические характеристики			
Реле	Конфигурация	Вносимые потери (станд.)	Разделение (станд.)
ВЧ 300 МГц, 50 Ом, матричный коммутатор			
M9128A	8x12	2 дБ	40 дБ
ВЧ 3 ГГц, 50 Ом, мультиплексоры			
M9146A	сдвоенный 1x4	0,8 дБ	45 дБ
M9147A	счетверенный 1x4	1 дБ	40 дБ
M9148A	1x8	0,8 дБ	40 дБ
M9149A	1x16	1,2 дБ	40 дБ

Keysight M9130-35A

Модули коммутации общего назначения в формате PXI

www.keysight.com/find/pxi-switch



Модули коммутации общего назначения в формате PXI позволяют осуществлять быструю и надежную коммутацию в разнообразных системах. Циклическая подача питания на тестируемые устройства, индикаторы управления и сигнализаторы состояния, а также активация внешних силовых реле и соленоидов осуществляются при помощи независимых однополюсных двухпозиционных реле (тип С) или однополюсных однопозиционных реле (тип А), расположенных в едином модуле в формате PXI. Данная серия включает в себя модуль, способный работать с мощностями до 300/1250 Вт, который используется для коммутации значительных нагрузок или источников питания.

Технические характеристики	Максимальное напряжение (CAT 1)	Макс. коммутируемый/проводимый ток	Макс. мощность (номин.)
M9130A, 26 каналов, SPDT, Тип С, с якорем	250 В _{СКЗ}	2 А/2 А	60 Вт
M9131A, 64 канала, SPDT, Тип С, с герконом	100 В _{СКЗ}	0,25 А/1 А	3 Вт
M9132A, 50 каналов SPST, Тип А, с герконом	100 В _{СКЗ}	1 А/1 А	25 Вт
M9133A, 100 каналов, SPST, Тип А, с герконом	100 В _{СКЗ}	1 А/1 А	25 Вт
M9135A, 20 каналов, SPST, Тип А, с якорем	250 В _{СКЗ} / 125 В пост. тока	5 А/5 А	300 Вт

Keysight M9155-57C/CH40

Коммутаторы в формате PXI Hybrid с диапазоном частот от 0 Гц до 26,5 или 40 ГГц

www.keysight.com/find/pxi-switch



M9155-57C/CH-40 - это серия модулей коммутации СВЧ-сигналов на платформе PXI Hybrid. Модуль M9155-57C имеет частотный диапазон 0 Гц до 26,5 ГГц, M9155-57CH40 - от 0 Гц до 40 ГГц. Обе серии коммутаторов обеспечивают стабильность величины вносимых потерь на уровне 0,03 дБ в течение срока службы.

Технические характеристики	M9155C M9155CH40	M9156C M9156CH40	M9157C M9157CH40
Размер	1 слот	2 слота	3 слота
Частотный диапазон	Серия С Серия CH		
	от 0 до 26,5 ГГц	от 0 до 40 ГГц	от 0 до 40 ГГц
Вносимые потери	0,42 дБ при 8 ГГц	0,57 дБ при 18 ГГц	0,70 дБ при 26,5 ГГц
Повторяемость вносимых потерь	< 0,03 дБ		
Гарантированный срок службы	5 млн циклов	2 млн циклов	2 млн циклов
Стандартный срок службы	10 млн циклов	5 млн циклов	5 млн циклов
КСВН	1,35 при 8 ГГц	1,45 при 18 ГГц	1,70 при 26,5 ГГц
Импеданс	50 Ом		
ВЧ-разъем	Серия С Серия CH		
	3,5 мм (розетка) 2,92 мм (розетка)	SMA (розетка)	SMA (розетка)

Информация о драйверах

Поддерживаемые операционные системы	Microsoft Windows 7 (32/64-бит), Windows Vista (32/64-бит), Windows XP (32-бит)
Стандартные совместимые драйверы	Все, за исключением ВЧ-коммутаторов: IVI-COM, IVI-C, LabVIEW, MATLAB ВЧ-коммутаторы: IVI-COM, IVI-C, LabVIEW
Поддерживаемая среда разработки приложений (ADE)	Visual Studio (VB.NET, C#, C/C++), VEE, LabVIEW, LabWindows/CVI, MATLAB
Библиотеки ввода/вывода Keysight	Все, за исключением СВЧ-коммутаторов, M9170A и M9216A: VISA Libraries, Keysight Connection Expert, IO Monitor

Векторные анализаторы цепей в формате PXI

www.keysight.com/find/pxivna

Keysight M9370-75A

Векторные анализаторы цепей в формате PXIe

www.keysight.com/find/pxivna



Модули M9370-75A в формате PXIe представляют собой полноценные 2-портовые векторные анализаторы цепей, занимающие всего один слот в шасси. Эти приборы обеспечивают быстрые и точные измерения и позволяют снизить затраты на испытания благодаря возможности одновременного тестирования нескольких устройств (2-портовых или многопортовых) с использованием одного шасси в формате PXI.

Каждый модуль – это полностью независимый анализатор, который также может использоваться в каскадной схеме для тестирования многопортовых устройств. Поскольку все порты полностью синхронизированы, это дает возможность проводить одновременные измерения по нескольким портам и при этом применять многопортовую коррекцию ошибок. Например, одно шасси, содержащее 16 модулей M937xA, может быть сконфигурировано как восемь 4-портовых векторных анализаторов цепей, четыре 8-портовых анализатора или один 32-портовый векторный анализатор цепей.

- Шесть моделей с диапазоном частот от 300 кГц до 4; 6,5; 9; 14; 20; 26,5 ГГц
- Наилучшие рабочие характеристики векторных анализаторов цепей в формате PXI: быстродействие, динамический диапазон, низкий шум трассы и стабильность
- Возможность конфигурации нескольких модулей для решения задач, связанных с тестированием многопортовых устройств или использованием в установке для одновременного тестирования нескольких конфигураций
- Те же методы измерений и калибровки, что используются в анализаторах цепей серии PNA
- Экономичность: цена намного ниже, чем у аналогичных устройств, предлагаемых конкурентами
- Интерфейс пользователя и команды программирования SCPI, как у анализаторов цепей серии PNA

Технические характеристики

Диапазон частот	от 300 кГц до 4; 6,5; 9; 14; 20; 26,5 ГГц
Количество портов	2 на модуль
Архитектура	полный 2-портовый анализатор с четырьмя приемниками
Динамический диапазон	>114 дБ (при 9 ГГц); >110 дБ (при 20 ГГц)
Шум трассы	< 0,003 дБ
Стабильность	±0,005 дБ/°C (при 4 ГГц); ±0,020 дБ/°C (при 26,5 ГГц)
Скорость свипирования	18 мс по 401 точке
Максимальная мощность	до +7 дБм
Диапазон мощности	от +7 до -40 дБм; разрешение 0,01 дБ
Количество точек измерения	100 001
Размер	1 слот
Совместимость со слотами шасси	PXIe, PXIe Hybrid

Информация о драйверах

Поддерживаемые операционные системы	Microsoft Windows 7 (32/64-бит)
Стандартные совместимые драйверы	IVI-COM, IVI-C, LabVIEW, MATLAB
Поддерживаемая среда разработки приложений (ADE)	Visual Studio (VB.NET, C#, C/C++), VEE, LabVIEW, LabWindows/CVI, MATLAB
Библиотеки ввода/вывода Keysight	Включая библиотеки VISA, Keysight Connection Expert, IO Monitor

Генераторы сигналов произвольной формы в формате PXI

www.keysight.com/find/pxi-awg

Keysight M9330A

Генератор сигналов произвольной формы в формате PXI-N

www.keysight.com/find/m9330a



Отрасли и области применения:

- Оборонная/аэрокосмическая промышленность/системы беспроводной связи
- Радиолокационные/спутниковые системы
- Тестирование полупроводниковых приборов

Модуль M9330A представляет собой широкополосный генератор сигналов произвольной формы с высоким разрешением, который, благодаря вертикальному разрешению в 15 бит и частоте дискретизации 1,25 Гвыб./с, может создавать самые реалистичные сигналы для радиолокационных, спутниковых и коммуникационных систем со скачкообразным изменением частоты.

Технические характеристики

Размер	4 слота, высота 3U
Разрешение	15 бит
Макс. частота дискретизации	1,25 Гвыб./с
Полоса пропускания	500 МГц на канал (номин.)
Импеданс	50 Ом (номин.)
Чистота выходного спектра	Гармонические искажения -65 дБн в диапазоне от 0 до 500 МГц (номин.) Негармонические паразитные искажения -75 дБн в диапазоне от 1 кГц до 500 МГц (номин.)
Фазовый шум	1 кГц: -95 дБн/Гц (номин.) 10 кГц: -115 дБн/Гц (номин.) 100 кГц: -138 дБн/Гц (номин.) 1 МГц: -150 дБн/Гц (номин.)
Уровень собственных шумов	-150 дБн/Гц (номин.)
Тактовый сигнал	внутренний или внешний

Keysight M9331A

Генератор сигналов произвольной формы в формате PXI-N

www.keysight.com/find/m9331a



Отрасли и области применения:

- Тестирование в аэрокосмической и оборонной промышленности
- Телекоммуникации
- Автоматизированные системы тестирования
- Тестирование полупроводниковых приборов

Модуль M9331A представляет собой широкополосный генератор сигналов произвольной формы, который позволяет создавать идеальные сигналы для тестирования цифровых радиоустройств, предназначенных для использования с такими коммуникационными стандартами, как ультраширокополосная связь MB-OFDM, 802.11n, MIMO, а также с широкополосными форматами, являющимися собственностью конкретных производителей.

Технические характеристики

Размер	4 слота, высота 3U
Разрешение	10 бит
Макс. частота дискретизации	1,25 Гвыб./с
Полоса пропускания	500 МГц на канал (номин.)
Импеданс	50 Ом (номин.)
Чистота выходного спектра	Гармонические искажения -50 дБн в диапазоне от 0 до 500 МГц (номин.) Негармонические паразитные искажения -75 дБн в диапазоне от 1 кГц до 500 МГц (номин.)
Фазовый шум	1 кГц: -95 дБн/Гц (номин.) 10 кГц: -115 дБн/Гц (номин.) 100 кГц: -138 дБн/Гц (номин.) 1 МГц: -150 дБн/Гц (номин.)
Уровень собственных шумов	-150 дБн/Гц (номин.)
Тактовый сигнал	внутренний или внешний

Дополнительные высокочастотные ВЧ-/СВЧ-модули в формате PXI

www.keysight.com/find/pxi

Преимуществом ВЧ- и СВЧ-модулей является возможность расширения их функциональности за счет объединения с интегрированными в систему тестирования дополнительными принадлежностями, модулями ослабления или преобразования сигналов. Эти модули обеспечивают дополнительные и расширенные возможности, необходимые для установок, работающих в диапазонах с повышенной частотой.

M9168C/E Программируемый ступенчатый аттенуатор в формате PXI. Эти модули имеют частотный диапазон от 0 до 26,5 ГГц или 50 ГГц. Превосходная точность ослабления сигнала в широком температурном диапазоне гарантирует точность измерений. Модули M9168C/E также обеспечивают нормирование сигнала, повышающее точность измерений и гибкость систем тестирования в формате PXI для ВЧ- и СВЧ-устройств.

M9170A Модуль драйвера аттенуатора/коммутатора в формате PXI. Данный модуль обеспечивает управление ВЧ- и СВЧ-аттенуаторами и электромеханическими коммутаторами компании Keysight.

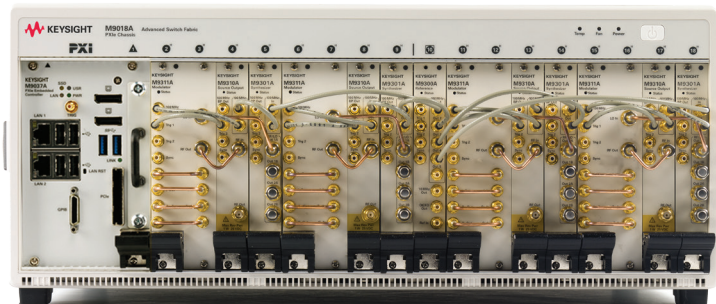
M9300A Генератор опорной частоты в формате PXIe. Данный модуль обеспечивает подачу опорного сигнала с частотой 10 или 100 МГц в системах в формате PXI. Модуль M9300A является ключевым устройством в формате PXI в составе источника незатухающих гармонических колебаний M9380A и векторного генератора сигналов M9381A.

M9302A Гетеродин в формате PXI – это генератор, управляемый напряжением (ГУН), с рабочей частотой от 3 до 10 ГГц и малым временем установки, предназначенный для использования в производственных устройствах преобразования с понижением частоты. Малое время коммутации и низкий уровень фазового шума делает этот модуль значимым компонентом векторного анализатора СВЧ-сигналов.

M9352A Усилитель/аттенуатор в формате PXI Hybrid с полосой аналогового сигнала 1 ГГц обеспечивает преобразование сигнала промежуточной частоты в многоканальных модульных системах.

M9362AD01 Четырехканальный преобразователь с понижением частоты в формате PXIe прекрасно подходит для широкополосного захвата сигнала, когда требуется использование нескольких каналов, и может обеспечить синхронный захват до 4 сигналов в полосе частот до 1,5 ГГц.

Оптические удлинители в формате PXIe, от M9403A до M9408A обеспечивают канал передачи для ВЧ- и СВЧ-сигналов в установках, где требуется длинный коммуникационный тракт. Сигналы в частотных диапазонах от 300 кГц до 26,5 или 50 ГГц могут быть переданы на расстояния более 1000 м при помощи одномодовых оптоволоконных линий. Преимуществом для установок на антенных полигонах или наземных станциях спутниковой связи является полное устранение искажений сигнала, присущих технологиям, связанным с понижением частоты.



В данном разделе:

M9168C/E Программируемый ступенчатый аттенуатор в формате PXI

M9170A Модуль драйвера аттенуатора/коммутатора в формате PXI

M9300A Генератор опорной частоты в формате PXIe

M9302A Гетеродин в формате PXI

M9352A Усилитель/аттенуатор в формате PXI hybrid

M9362AD01 Четырехканальный преобразователь с понижением частоты в формате PXIe

M940xA Оптические удлинители в формате PXIe

Продукты, в которые интегрируются данные модули

Модуль M9300A интегрирован в:

- M9380A Источник незатухающих гармонических колебаний (стр. 23)
- M9381A Векторный генератор сигналов в формате PXIe (стр. 23)
- M9391A Векторный анализатор сигналов в формате PXIe (стр. 21)
- M9393A
Высокопроизводительный векторный анализатор сигналов в формате PXIe (стр. 21)

Модули M9168C/E, M9302A, M9352A, M9362AD01 интегрированы в:

- Широкополосный векторный анализатор сигналов MIMO в формате PXI (стр. 22)

Один генератор опорной частоты M9300A в формате PXIe может использоваться одновременно с 4 векторными анализаторами сигналов в формате PXIe или 4 векторными генераторами сигналов в формате PXIe, установленными в одном шасси.

Keysight M9168C/E

Программируемый ступенчатый аттенюатор в формате PXI

www.keysight.com/find/pxiattenuator



Отрасли и области применения

- Имитация ослабления в тракте ВЧ-сигнала
- Подтверждение правильности проектных решений
- Тестирование чувствительности ВЧ-приемников
- Измерение помех от соседнего канала

Модули программируемого ступенчатого аттенюатора M9168C/E работают в диапазоне частот от 0 до 26,5 ГГц и обеспечивают повторяемость вносимых потерь не хуже 0,03 дБ для каждой секции в течение 5 миллионов циклов на протяжении всего срока службы. Превосходная точность ослабления в широком диапазоне рабочих температур гарантирует высокую точность измерений. Модули M9168C/E также обеспечивают преобразования сигнала, которые позволяют повысить точность измерений и гибкость ВЧ и СВЧ испытательных систем в формате PXI.

Технические характеристики

Размер	2 слота
Частота	M9168C: от 0 до 26,5 ГГц M9168E: от 0 до 50 ГГц
Разрешение при ослаблении	с шагом 1, 5 и 10 дБ
Повторяемость	0,03 дБ гарантированно
Срок службы	5 млн. циклов на секцию (гарантированно)
Макс. входная мощность	1 Вт (+30 дБм) средняя; 50 Вт пиковая (макс. 10 мкс)
Макс. обратная мощность	1 Вт средняя. 50 Вт пиковая (макс. 10 мкс)
ВЧ-разъем	3,5 мм (розетка), совместим с SMA

Keysight M9170A

Модуль драйвера аттенюатора/коммутатора в формате PXI

www.keysight.com/find/pxidriver



M9170A представляет собой модуль драйвера аттенюатора/коммутатора, который обеспечивает гибкое управление программируемыми аттенюаторами и электромеханическими коммутаторами. Модуль совместим с платформой PXI-Hybrid и поставляется в комплекте с полноценным графическим интерфейсом пользователя на базе программной передней панели, которая обеспечивает простоту и удобство управления и запуска.

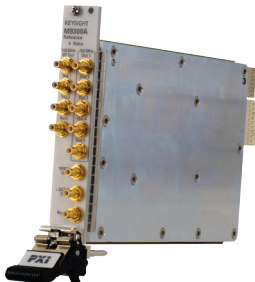
Технические характеристики

Размер	1 слот			
Напряжение	+3,3 В	+5 В	-12 В	+12 В
Ток	0,5 А	30 мА (мин.) 5,6 А (макс.)	0	30 мА (мин.) 0,8 А (макс.)
Типы аттенюатора	Допускается работа с большинством аттенюаторов, доступных на сегодняшний день			
Типы коммутатора	Допускается работа с большинством коммутаторов, доступных на сегодняшний день			

Keysight M9300A

Генератор опорной частоты в формате PXIe

www.keysight.com/find/m9300a



Генератор опорной частоты в формате PXIe M9300A представляет собой компактный модульный прибор, который может использоваться как часть высокопроизводительного векторного анализатора сигналов в формате PXIe M9393A, векторного анализатора сигналов в формате PXIe M9381A или источника незатухающих гармонических колебаний M9380A. Один модуль M9300A способен поддерживать работу нескольких модульных контрольно-измерительных приборов.

Технические характеристики

Выходы	5 выходов 100 МГц 1 выход 10 МГц Внутренний выход 10 МГц опорного термостатированного генератора (ОСХО)		
	Амплитуда	Разъемы	Импеданс
Выход 100 МГц	≥ 10 дБм	5 SMB	50 Ом (номин.)
Выход 10 МГц	9,5 дБм (номин.)	1 SMB	50 Ом (номин.)
Выход ОСХО	11,5 дБм (номин.)	1 SMB	50 Ом (номин.)
Размер	1 слот		

Keysight M9302A Гетеродин в формате PXI

www.keysight.com/find/m9302a



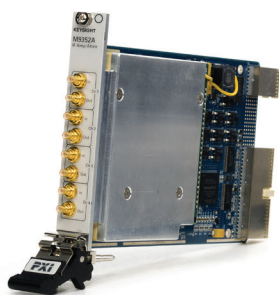
Гетеродин M9302A в формате PXI выполнен на базе генератора, управляемого напряжением (ГУН), и имеет диапазон частот от 3 до 10 ГГц. Малое время установления позволяет использовать его в составе установок, требующих высокой скорости преобразования с понижением частоты. Быстрое время переключения и низкий уровень фазового шума гетеродина делают его идеальным компонентом для векторного анализатора сигналов СВЧ-диапазона.

Технические характеристики

Размер	2 слота, высота 3U
Фазовый шум	-115 дБн/Гц при 10 ГГц, отстройка 10 кГц
Время переключения частоты	1 мс, 500 мкс, стандартно
Мощность	+16 дБм ± 2 дБ
Частотные выходы	REF OUT: 10 МГц (номин.) REF 1/REF2 OUT: 100 МГц (номин.)
Амплитуда	REF/REF1/REF2 OUT: 0 дБм ± 3 дБ (при 25 ± 5°C)
Температурная нестабильность частоты	± 0,5 ppm. (от 0 до 50°C)
Старение (после 30 дней эксплуатации)	± 1,0 ppm/год

Keysight M9352A Усилитель/аттенюатор в формате PXI Hybrid

www.keysight.com/find/m9352a



M9352A представляет собой четырехканальный усилитель/аттенюатор промежуточной частоты в формате PXI-Hybrid, который занимает один слот в базовом блоке и обладает аналоговой полосой пропускания 1 ГГц. Данное устройство применяется для преобразования сигнала ПЧ при использовании в многоканальных модульных системах. Применяйте этот модуль одновременно с четырехканальным преобразователем с понижением частоты M9362AD01 в формате PXI, четырьмя дигитайзерами сигнала ПЧ M9202A и гетеродином для захвата широкополосных сигналов по нескольким каналам.

Технические характеристики

Размер	1 слот
Количество каналов	4
Аналоговая полоса пропускания	1 ГГц
Диапазон ослабления	31,5 дБ с шагом 0,5 дБ
Минимальное усиление	≥ 5 дБ
Максимальное усиление	≥ 36 дБ
Коэффициент шума	3 дБ
Точка пересечения третьего порядка	+43 дБм

Keysight M9362AD01 Четырехканальный преобразователь с понижением частоты в формате PXIe

www.keysight.com/find/m9362a-d01



M9362AD01 представляет собой 4-канальный преобразователь СВЧ-сигналов с понижением частоты в формате PXIe, который занимает в базовом блоке 3 слота. Данный модуль имеет частотный диапазон от 10 МГц до 50 ГГц, при этом мгновенная полоса пропускания составляет 1,5 ГГц на канал. Модуль M9362AD01 хорошо подходит для захвата широкополосных сигналов при решении различных практических задач, требующих наличия нескольких каналов, например, во время многоканального анализа когерентных сигналов, анализа сигналов радиолокационных систем, радиотехнической разведки (SIGINT), радиоэлектронной разведки (ELINT), измерительно-сигнатурной технической разведки (MASINT), захвата сигналов систем радиоэлектронной борьбы, а также для регистрации и анализа ВЧ- и СВЧ-сигналов.

При объединении с гетеродином M9302A, преобразователь с понижением частоты M9362AD01 может использоваться для синхронного захвата до 4 сигналов в полосе шириной до 1,5 ГГц.

Технические характеристики

Размер	3 слота
Рабочий диапазон	от 10 до 26,5 МГц; 40 или 50 ГГц
Полоса пропускания	1,5 ГГц на канал
Величина шума	24 дБ (номин.)
Импеданс	50 Ом (номин.)

Keysight M9403-08A

Оптические удлинители в формате PXIe

www.keysight.com/find/pxi-opticalexteners



Отрасли и области применения

- Антенные полигоны, удаленные антенны, наземные станции спутниковой связи
- Удлинитель для порта анализатора цепей
- Изолированные измерения

Модули оптических удлинителей M9403-08A для контрольно-измерительных приборов позволят вам получать ВЧ- или СВЧ-сигнал без потерь в коаксиальных кабелях, а также без нежелательных результатов преобразования с понижением частоты и с изоляцией за счет оптической передающей линии на расстояниях более 1000 м. Выберите комбинацию модулей, которая наилучшим образом соответствует вашим потребностям, при этом вы всегда сможете модернизировать имеющееся техническое решение для решения новых задач. Воспользуйтесь всеми преимуществами масштабируемых и обновляемых модульных систем в формате PXI.

Технические характеристики

Диапазон частот	Опция F26: от 300 кГц до 26,5 ГГц Опция F50: от 300 кГц до 50 ГГц
Динамический диапазон, свободный от паразитных составляющих	> 90 дБ/Гц > 110 дБ/Гц
Коэффициент шума	Опция H01 (без усиления): 26,5 ГГц; 34 дБ; 50 ГГц; 42 дБ Опция H02 (с усилением): 26,5 ГГц; 8 дБ; 50 ГГц; 12 дБ
Усиление в канале Z	Опция H01: > -30 дБ Опция H02: > -4 дБ
Модуль сопряжения оптического порта с портом USB M9406A, скорость передачи данных	1,5 (USB 1.0), 12 (USB 1.1) и 480 (USB 2.0) Мбит/с

Характеристики оптического тракта ВЧ-сигнала (M9403A, M9404A)

Мин. входной уровень ВЧ-сигнала	-120 дБм
Макс. оптимальный входной уровень ВЧ-сигнала	7 дБм (опция H01) -25 дБм (опция H02)

Keysight M9451A

Ускоритель измерений в формате PXIe

www.keysight.com/find/m9451a



Модуль ускорителя измерений в формате PXIe M9451A с опцией DPD (цифровые предискажения и функция отслеживания огибающей) позволяет достичь максимальной производительности за счет объединения современных программируемых логических интегральных схем (ПЛИС) со знаниями и опытом компании Keysight в области измерений, а также с быстродействием систем в формате PXIe. Являясь составной частью модульного решения компании Keysight для определения характеристик и тестирования ВЧ-усилителей мощности/модулей сопряжения, ускоритель измерений M9451A-DPD обеспечивает непревзойденную производительность при тестировании современных усилителей мощности и модулей сопряжения. Достижимое десятикратное повышение скорости при измерениях, предусматривающих отслеживание огибающей и цифровые предискажения для замкнутого/разомкнутого контура, требует десятки миллисекунд, а общая длительность измерения не превышает 100 мс.

Технические характеристики

Интерфейсная шина и совместимость	Периферийный модуль PXI Express (x1, x4, x8 PCIe спецификация вер. 2.1)
ПЛИС	Altera Stratix V «A7» (5SGXMA7K3F40C2)
Память	4 ГБ памяти DDR3 2 независимых банка памяти DDR3 при 1200 млн передач/с каждый (600 МГц)

Модульные продукты в формате AXIe

www.keysight.com/find/axie

Высокопроизводительные решения в формате AXIe обеспечивают синхронизацию, запуск и передачу данных между модулями, что очень важно для построения высокопроизводительных контрольно-измерительных и испытательных систем, применяемых в аэрокосмической и оборонной промышленности, физике высоких энергий, при испытаниях полупроводниковой техники, а также в других отраслях промышленности.

Приборы в формате AXIe имеют горизонтальную компоновку в компактных системах и вертикальную – в системах большого размера. Шасси и модули AXIe дополняют возможности систем в форматах LXI и PXI и оснащены интерфейсами PCIe и LAN, благодаря чему приборы AXIe могут работать как виртуальные устройства в форматах PXI или LXI.

Ассортимент приборов в формате AXIe включает шасси и контроллеры, а также новые измерительные модули, которые обеспечивают лучшие характеристики в своем классе. В их число входят модули генератора сигналов произвольной формы, высокоскоростного логического анализатора, а также анализаторы протоколов PCI Express Gen3 и HDMI.

В данном разделе:

- BM9502A, M9505A, M9514A Шасси в формате AXIe
- M9521A Системный модуль в формате AXIe
- M9536A Встроенный контроллер в формате AXIe
- M9703A Дигитайзер в формате AXIe
- M8190A/95A Генераторы сигналов произвольной формы в формате AXIe
- M8020A Высокопроизводительный тестер коэффициента битовых ошибок J-BERT
- U4154B Модуль логического анализатора логических состояний, 4 Гбит/с
- U4301B Анализатор протокола PCIe Gen3
- U4421A Модуль анализатора/тестера протокола MIPI® D-PHY
- U4431A Анализатор протокола MIPI M-PHY



Генератор сигналов произвольной формы M8190A в формате AXIe, дигитайзер в формате AXIe M9703A в шасси в формате AXIe M9505A на 5 слотов

Keysight M9502A, M9505A, M9514A

Шасси в формате AXIe

www.keysight.com/find/axie-chassis



Приборы M9502A, M9505A и M9514A в формате AXIe представляют собой шасси с 2, 5 и 14 слотами, полностью совместимые со спецификациями AXIe 1.0 и 2.0 (только модуль M9514A).

Технические характеристики	M9502A	M9505A	M9514A
Размер (высота)	2U	4U	14U
Количество слотов	2	5	14
Выходное напряжение питания постоянного тока (номин.)	50 В	52 В	52 В
Полная мощность постоянного тока	400 Вт	1000 Вт	2800 Вт
Тип системного модуля	Встроенный, с интерфейсами Gigabit LAN и x8 PCIe		M9521A Системный модуль в формате AXIe
Разъемы на передней панели системного модуля	X8 Gen2 PCIe, вход/выход для режима MultiFrame, вход/выход запуска, вход/выход тактовых импульсов и Gbit LAN		Два 8x Gen2 PCIe, вход/выход для режима Multi-Frame, вход/выход запуска, вход/выход тактовых импульсов и Gbit LAN
Макс. рассеяние мощности в каждом слоте	200 Вт		

Keysight M9521A

Системный модуль в формате AXIe

www.keysight.com/find/m9521a



Системный модуль M9521A в формате AXIe полностью совместим со спецификациями 1.0 и 2.0 стандарта AXIe. Занимая один слот, этот модуль используется совместно с шасси в формате AXIe M9514A и обеспечивает все необходимые функции синхронизации и обеспечения связи внутри системы, включая шесть универсальных портов функции синхронизации и запуска, а также вход/выход для внешнего тактового сигнала частотой 10 МГц. Высокую производительность устройств в формате AXIe обеспечивает возможность коммутации соединений AXIe посредством матрицы Fabric 1 (каналы связи Gen 2 x4 на каждый слот для измерительных модулей) и Gigabit LAN, а также наличие интерфейсов Gen 2 x8 PCIe для подключения шасси к внешнему компьютеру или другим шасси в формате AXIe или PXIe.

Keysight M9536A

Встроенный контроллер в формате AXIe

www.keysight.com/find/m9536a



Модуль M9536A – это мощный встроенный компьютерный контроллер, занимающий один слот и совместимый с форматом AXIe. Он обеспечивает высокопроизводительное соединение PCIe Gen2 с объединительной платой AXIe. Кроме того, контроллер M9536A может интегрироваться с измерительными приборами в формате LXI через встроенный интерфейс Gigabit LAN.

Технические характеристики	
Размер	1 слот, модуль в формате AXIe
ЦПУ	Intel Xeon EP L5518, тактовая частота 2,13 ГГц
Накопитель:	
Тип	2.5" SATA II SSD
Объем	160 ГБ
Оперативная память	8 ГБ в стандартной комплектации, 16 ГБ опционально, 24 ГБ максимум
Конфигурация канала PCIe AXIe	x4, Gen2
Скорость передачи данных PCIe AXIe (макс.)	2 ГБ/с к объединительной плате AXIe
Канал коммутации Ethernet AXIe	10/100/1000BASE-T
Разъемы на передней панели	USB (3), 10/100/1000 LAN (2), VGA (разрешение до 1600x1200), RS-232

Keysight M9703A

Дигитайзер в формате AXIe

www.keysight.com/find/m9703a



Отрасли и области применения:

- Крупномасштабные физические эксперименты в области гидродинамики или синтеза плазмы
- Радиолокационные системы и системы спутниковой связи: калибровка и тестирование многоканальных антенн или систем формирования луча

Модуль M9703A представляет собой восьмиканальный дигитайзер, способный выполнять захват сигналов в диапазоне частот от 0 до 2 ГГц с частотой дискретизации 1,6 Гвыб./с и разрешением 12 бит. Режим чередования каналов позволяет захватывать сигналы с частотой дискретизации до 3,2 Гвыб./с по четырем каналам с исключительно высокой точностью измерений. Установленные в модуле Keysight M9703A ПЛИС обладают опциональной функцией цифрового преобразования с понижением частоты в режиме реального времени, что позволяет точно подстраивать и масштабировать анализируемый сигнал. Благодаря этому можно улучшить динамический диапазон, увеличить время захвата, а также повысить скорость выполнения измерений. Для расширения аналитических возможностей при измерении следует воспользоваться программным обеспечением Keysight 89600 VSA.

Технические характеристики

Размер	1 слот
Разрешение	12 бит
Количество каналов	8
Частота дискретизации	— SR1 1 Гвыб./с (2 Гвыб./с при чередовании) — SR2 1,6 Гвыб./с (3,2 Гвыб./с при чередовании)
Входной частотный диапазон (полоса пропускания –3 дБ)	от 0 до 2 ГГц (без чередования)
Полный диапазон	1 В / 2 В
Динамический диапазон без паразитных составляющих (SFDR)	60 дБн (станд.)
Эффективное число бит (ENOB)	8,8 бит (станд.)
Соотношение сигнал/шум (SNR)	57 дБ (станд.)
Полоса частот демодуляции цифрового преобразования с понижением частоты (DDC)	300 МГц, затем 160 МГц/2N, где N = 0, 1, 2, ... 18

Keysight M8190A, M8195A

Генераторы сигналов произвольной формы в формате AXIe

www.keysight.com/find/m8190a

www.keysight.com/find/m8195a



Отрасли и области применения:

- Аэрокосмическая и оборонная промышленность
- Тестирование систем радиолокации и спутниковой связи
- Формирование широкополосных ВЧ-сигналов
- Беспроводная связь
- Потребительские товары и компьютерная техника
- Образование и научные исследования
- Когерентные оптические системы
- Многоуровневые, многоканальные цифровые сигналы

Использование прецизионного генератора сигналов произвольной формы позволяет повысить реалистичность тестирования различных устройств — от систем обнаружения малозаметных целей до телекоммуникационных систем с высокой плотностью каналов. Генератор сигналов произвольной формы Keysight обеспечивает одновременно высочайшую точность воспроизведения сигналов, высокое разрешение и широкий диапазон частот. Такое уникальное сочетание функциональных возможностей помогает создать сигналы по сложным сценариям и осуществлять более глубокий анализ характеристик разрабатываемых устройств.

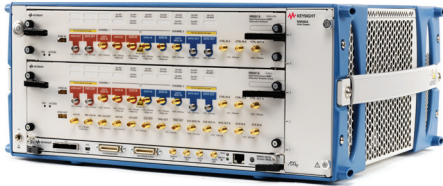
Технические характеристики

Технические характеристики	M8190A	M8195A
Размер	модуль AXIe на 2 слота	модуль AXIe на 1 слот
Каналы	1 или 2	1, 2 или 4
Частота дискретизации	до 12 Гвыб./с	до 65 Гвыб./с
Разрешение	12 бит до 12 Гвыб./с 14 бит до 8 Гвыб./с	8 бит
Аналоговая полоса частот	5 ГГц	20 ГГц
Динамический диапазон, свободный от паразитных составляющих (SFDR)	до 90 дБн станд.	до 80 дБн
Гармонические искажения	-72 дБн станд.	-45 дБн станд.
Время перехода	50 пс (20/80)	18 пс (20/80)
Глубина памяти	до 2 Гвыб.	до 16 Гвыб.
Импеданс	50 Ом (ном.)	50 Ом

Keysight M8020A

Высокопроизводительный тестер коэффициента битовых ошибок J-BERT

www.keysight.com/find/m8020a



Отрасли и области применения:

- Тестирование параметров и тестирование на соответствие стандартам высокоскоростных цифровых устройств
- Шины компьютерных и мобильных сетей, такие как PCIe, USB, DisplayPort, SATA, MIPI
- Центры обработки данных и сетевые хранилища данных, использующие технологии Ethernet, CEI, Fibre Channel

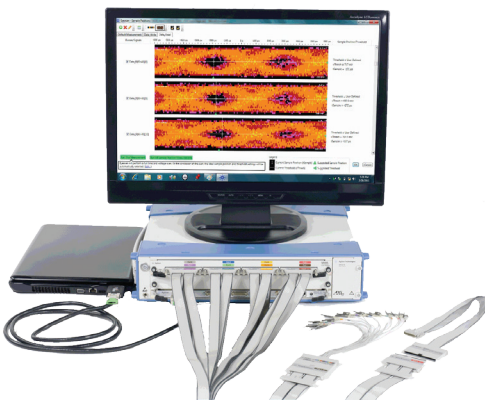
Быстрое и точное тестирование параметров приемника, использующего для передачи данных одну или несколько линий со скоростями до 16 и 32 Гбит/с. M8020A упрощает тестирование благодаря высочайшему уровню интеграции, обеспечивая точные и стабильные измерения за счет автоматизированной калибровки, а также наличия функции интерактивного обучения канала, повышающей эффективность тестирования. В зависимости от используемой конфигурации, тестер M8020A может состоять из модулей M8041A, M8051A и M8061/2A.

Технические характеристики	M8041A	M8051A	M8061/2A
Размер	3 слота	2 слота	2 слота
Скорость передачи данных	от 0,256 до 16,2 ГБ/с	от 0,256 до 16,2 ГБ/с	от 0,512 до 32 ГБ/с
Описание	J-BERT генератор, анализатор, источник тактовых сигналов	J-BERT дополнительный генератор, анализатор	Мультиплексор/32 ГБ/с внешний интерфейс
Каналы	1 - 2	расширение до 3 - 4	1
Память последовательностей	Задаваемая пользователем 2 Гбит/канал, генератор последовательностей, алгоритмические псевдослучайные двоичные последовательности (PRBS), шифратор, кодирование		
Возможности генератора	Внесение джиттера (RJ,PJ,SSC, BUJ, Clk/2), трассировка межсимвольных помех (ISI), 8-звенная система частотной коррекции до 20 дБ, уровень помех (CMI и DMI)		Внесение джиттера, 8-звенная система частотной коррекции, ISI
Возможности анализатора	Настраиваемая функция восстановления тактовых сигналов и данных (CDR), эквалайзер CTLE, интерактивное обучение канала для PCIe3		Настраиваемая функция CDR, эквалайзер CTLE (только M8062A)
Измерения	Коэффициент битовых ошибок (BER), SER/FER, BERT Scan, допустимый джиттер, уровень выхода/Q-фактор		BER, допустимый джиттер
Разъемы линий передачи данных	3,5 мм	3,5 мм	2,4 мм

Keysight U4154B

Модуль логического анализатора логических состояний, 4 Гбит/с

www.keysight.com/find/u4154b



Модуль логического анализатора U4154B с пропускной способностью 4 Гбит/с в режиме анализа состояний объединяет в себе способность надежного захвата данных максимум по 136 каналам с мощными средствами анализа и контроля. Это позволит вам быстро и уверенно проводить проверку и отладку проектов цифровых устройств, действующих на скоростях до 4 Гбит/с.

Технические характеристики	
Размер	модуль AXIe на 1 слот
Количество каналов	136 на модуль (полноканальный режим)
Поддерживаемые типы сигналов	несимметричный и дифференциальный
Макс. скорость передачи данных о состоянии	2,5 ГБ/с по 136 каналам, 4 ГБ/с по 68 каналам
Макс. тактовая частота состояния	2,5 ГГц
Мин. тактовая частота состояния	12,5 МГц (по фронту), 6,25 МГц (по фронту и перепаду)
Минимальной размер раскрыва глазка	100 пс
Минимальная высота раскрыва глазка	100 мВ
Частота дискретизации в асинхронном режиме	2,5 ГГц (режим с использованием всех каналов), 5 ГГц (режим с использованием половины каналов)
Частота дискретизации в режиме Timing Zoom	12,5 ГГц
Максимальная скорость запуска	2500 МГц (400 пс)

Keysight U4301B

Анализатор протоколов PCIe

www.keysight.com/find/u4301b



Усовершенствованные функции анализа протокола PCI Express поддерживают все самые современные стандарты протоколов, кодирования и передачи сигналов. Анализатор U4301B поддерживает все скорости передачи данных в канале, включая x16, а также все скорости PCI Express 3-го поколения, используемые в интерфейсах PCIe.

Технические характеристики

Размер	модуль AXIe на 1 слот
Количество каналов связи	двусторонние до x8, x16 при использовании 2 модулей
Глубина памяти	8 ГБ на модуль, 16 ГБ для трактов x16
Поддерживаемые скорости	автоматическое определение 2,5 (Gen1), 5,0 (Gen2) и 8,0 (Gen3) ГТ/с
Анализ мощности	поддержка LTSSM, L1, подсостояния L1 (L1.1 и L1.2) и L2/3
Тактовая синхронизация	внутренняя, внешняя с функциями SSC, SRIS или без них
Пробники	разъем CEM до x16, M.2 (M-key), SFF-8639, SATA express, промежуточная шина и пробники с отдельными проводниками
Протоколы	PCIe Gen3.0/3.1, NVMe, AHCI, SATA express, PQI

Keysight U4421A, U4431A

Анализатор протокола MIPI в формате AXIe

www.keysight.com/find/dphy_analyzer

www.keysight.com/find/mphy_analyzer



Модуль анализатора/тестера MIPI D-PHY для интерфейсов DSI и CSI-2 U4421A обеспечивает углубленный анализ работы мобильных устройств с необходимой длительностью записи, которая позволяет имитировать трафик графических изображений высокого разрешения и видеоматериалов в самых разнообразных шинах устройств при изменяющихся характеристиках сигнала. Анализатор U4431A поддерживает спецификацию MIPI D-PHY, которая является основой для проектирования мобильных устройств нового поколения, а также обладает функциями анализа коррелированных по времени 8/10b данных, лежащих в основе каждого протокола.

Технические характеристики

	U4421A	U4431A
Ширина тракта	до 4 каналов	до 4 каналов
Глубина памяти	1 ГБ в стандартной комплектации до 16 ГБ опционально	1 ГБ в стандартной комплектации до 16 ГБ опционально
Поддержка протокола дисплея	DSI v1.1, v1.02.00, v1.01.00, v1.20.00 DCS v1.1, v1.02.00, v1.01.00 SDF v1.0	
Поддержка протокола камеры	CSI 2 v1.01.00, 2 v1.00	
Макс. скорость передачи	от 1,5 Гбит/с до 10 Мбит/с	
Мин. скорость передачи	от 80 Мбит/с до 800 кбит/с	

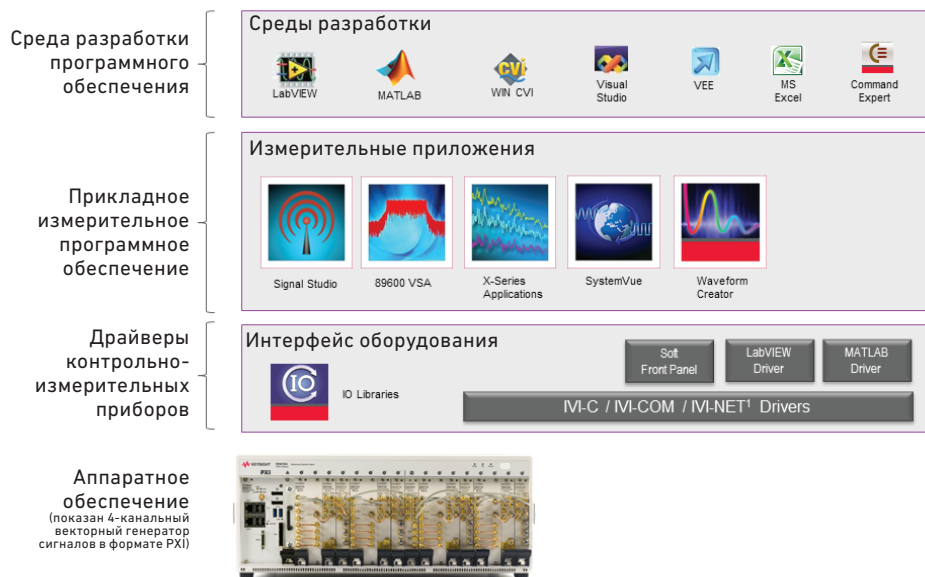
Информация о драйверах

Поддерживаемые операционные системы	Microsoft Windows 7 (32/64-бит)
Стандартные совместимые драйверы	IVI-COM, IVI-C, LabVIEW, MATLAB
Поддерживаемая среда разработки приложений (ADE)	Visual Studio (VB.NET, C#, C/C++), VEE, LabVIEW, LabWindows/CVI, MATLAB
Библиотеки ввода/вывода Keysight	Включая: VISA Libraries, Keysight Connection Expert, IO Monitor

Измерительное программное обеспечение, которому можно доверять

Модульные контрольно-измерительные приборы и широкий спектр программных решений Keysight ускоряют разработку и производство устройств нового поколения. Проверенные измерительные программные приложения помогут обеспечить высокую эффективность процесса тестирования. Их можно использовать как в настольных приборах, так и в модульных системах, что обеспечивает единообразие методов измерения на всех этапах – от проектирования до производства.

Ассортимент ПО компании Keysight также включает в себя программное обеспечение, расширяющее функциональность драйверов, поставляемых вместе с оборудованием. Это позволяет быстро выполнить подключение, конфигурирование и калибровку оборудования перед измерениями. Совместно с измерительными приложениями или непосредственно с драйверами устройств могут использоваться разнообразные среды разработки программного обеспечения.



В ДАННОМ РАЗДЕЛЕ:

- Измерительные приложения серии X
- Программное обеспечение 89600 VSA
- Программное обеспечение Signal Studio
- Программное обеспечение SystemVue
- Программное обеспечение Waveform Creator
- Программное обеспечение IO Libraries Suite
- Программное обеспечение Command Expert
- Программное обеспечение MATLAB

DOWNLOAD YOUR NEXT ↓INSIGHT

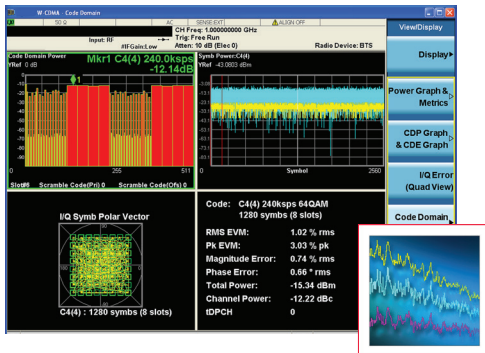
ПО Keysight – это наш опыт и знания, которые можно загрузить.

30-дневные бесплатные демоверсии ПО с неограниченной функциональностью.

www.keysight.com/find/free_trials

Измерительные приложения серии X

www.keysight.com/find/m90xa



Используйте измерительные приложения серии X M90xxA с векторными анализаторами сигналов M9393A или M9391A в формате PXIe.

Используйте измерительные приложения серии X N90xxA с анализаторами сигналов CXA-m.

Измерительные приложения серии X превращают модульные анализаторы сигналов и анализаторы серии X в измерительные системы для тестирования ВЧ-передатчиков. Эти приложения обеспечивают быстрое выполнение измерений нажатием одной кнопки и очень пригодятся вам при проектировании, тестировании и производстве устройств.

- Измерительные приложения поддерживают разнообразные типы сигналов, включая сотовую сеть, беспроводную связь, а также универсальные сигналы
- Измерительные приложения могут быть установлены в оборудование при покупке прибора или при модернизации уже имеющегося оборудования
- Запуск приложений, таких как MATLAB и 89600 VSA, осуществляется внутри модульного анализатора сигналов

Измерительные приложения серии X для модульных контрольно-измерительных приборов

Сотовые сети	LTE/LTE-Advanced FDD & TDD, W-CDMA/HSPA+, TD-SCDMA/HSPA, GSM/ EDGE/EDGE Evo, cdMA2000®/cdMAOne, 1xEV-DO
Беспроводная связь	WLAN 802.11a/b/g/n/ac, Bluetooth®
Задачи общего характера	Аналоговая демодуляция сигналов, модулированных по амплитуде, частоте или фазе, фазовый шум
характера	Векторный анализ сигналов VXA, анализ импульсов

Программное обеспечение 89600 VSA

www.keysight.com/find/VSA



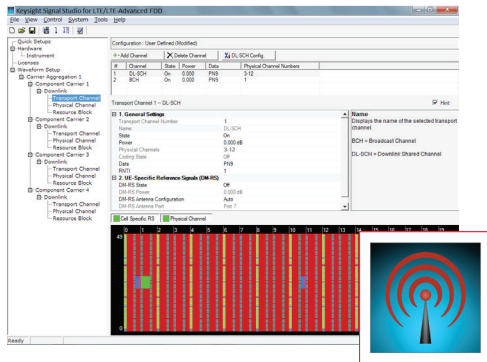
Программное обеспечение 89600 VSA представляет собой исчерпывающий набор средств для демодуляции и векторного анализа сигналов. Эти программные средства позволят вам исследовать все нюансы сигнала и усовершенствовать самые сложные разработки.

- Анализируйте сигнал: поддержка более 75 типов сигналов, используемых в сотовых сетях, системах беспроводной связи, аэрокосмической и оборонной промышленности, а также в установках общего назначения
- Проверяйте характеристики сигнала без малейших задержек, воспользовавшись функциями одновременного просмотра во временной, частотной и модуляционной областях
- Находите ответы и пути решения проблем, связанных с сигналами, при помощи средств отладки, таких как связанные маркеры, усовершенствованная функция запуска, запись и воспроизведение сигналов

Рекомендованные области применения	Полное предложение доступно по адресу: www.keysight.com/find/VSA
Сотовые сети	LTE/LTE-Advanced FDD & TDD, W-CDMA/HSPA+, GSM/EDGE/EDGE Evo, cdMA2000®, 1xEV-DO, TD-SCDMA/HSPA, MIMO
Беспроводная связь	WLAN 802.11a/b/g/n/ac, Bluetooth®, Mobile/Fixed WiMAX™, ZigBee, RFID, Wi-SUN
Задачи общего характера	Custom IQ, custom APSK, FSK, BPSK, QPSK, QAM, StarQAM, APSK, VSB, Custom OFDM, SOQPSK, AM/AM, AM/PM, определение качества канала, анализ спектра
Аэрокосмическая/ оборонная промышленность	Анализ импульсов, анализ частотно-модулированных РЛС непрерывного излучения, задержки сигналов спутниковых групп
Прочее	DOCSIS 3.1 downstream

Программное обеспечение Signal Studio

www.keysight.com/find/signalstudio



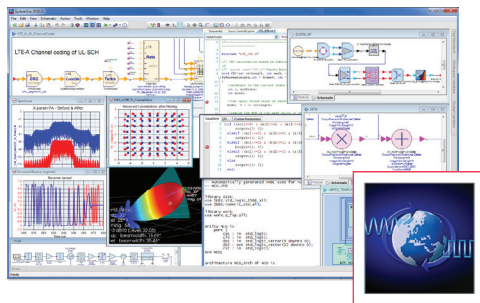
Использование программы Signal Studio позволяет сократить время и упростить процесс создания сигналов. Используемые в программе эталонные сигналы повышают качество тестирования параметров ваших устройств.

- Создавайте тестовые сигналы, предназначенные для эффективного решения конкретной практической задачи, в основной полосе частот, а также в диапазонах ВЧ и СВЧ
- Конфигурируйте сигналы при помощи простого в использовании специализированного графического интерфейса
- Изменяйте функциональность и производительность в соответствии с потребностями конкретного испытания

Рекомендованные области применения	Полное предложение доступно по адресу: www.keysight.com/find/signalstudio
Сотовые сети	LTE/LTE-Advanced FDD & TDD, W-CDMA/HSPA+, GSM/EDGE/Evo, TD-SCDMA/HSDPA, cdma2000®/1xEV-DO, 5G
Беспроводная связь	WLAN 802.11a/b/g/n/ac/ah, Bluetooth®, Mobile WiMAX™, Wi-SUN
Аудио/видеовещание	Радиовещание, цифровое видео
Аэрокосмическая и оборонная промышленность	Многоканальное возбуждение для определения уровня мощности шума (NPR), задержки сигналов спутниковых групп

САПР SystemVue

www.keysight.com/find/systemvue

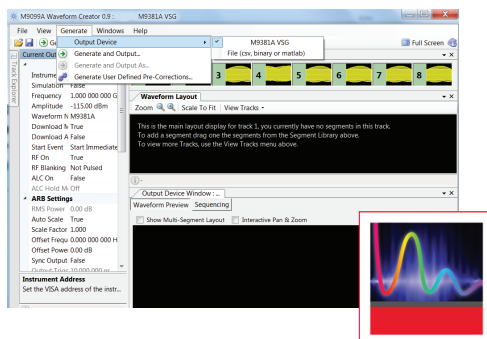


САПР SystemVue представляет собой специализированную среду для проектирования электронных устройств на системном уровне. САПР SystemVue позволяет системным инженерам и разработчикам алгоритмов оптимизировать физический уровень беспроводных систем следующего поколения и средств связи аэрокосмической/ оборонной отрасли. Связь с измерительными приборами для контрольных измерений осуществляется при помощи интерфейсов SCPI и IVI через TCP/IP, встроенных непосредственно в поток данных имитации, или из командной строки. Вы можете повторно использовать одни и те же проверочные настройки, сценарии, тестовые векторы и IP-адреса беспроводной сети, перенося их из алгоритма в программу проверки. Данная программа может интегрироваться с такими измерительными приложениями Keysight, как 89600 VSA, IO Libraries и Command Expert.

Рекомендованные области применения	Полное предложение доступно по адресу: www.keysight.com/find/eesof-systemvue-configs
Сотовые сети	5G, LTE-Advanced, LTE, 3G, канал MIMO
Беспроводная связь	802.11a/ac/ad, Bluetooth®, Zigbee, OFDM, DPD
Оборонная промышленность	GNSS, цифровой модем, РЛС

Программное обеспечение Waveform Creator

www.keysight.com/find/m9099

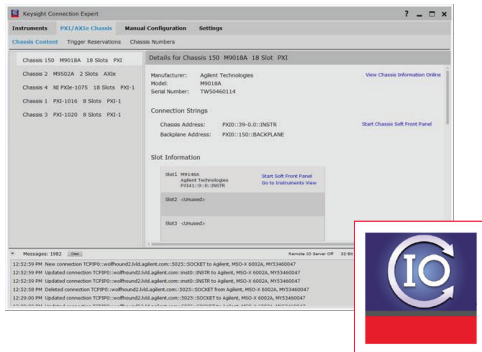


Waveform Creator представляет собой модульное программное приложение, основной задачей которого является упрощение разработки сложных сигналов в основной полосе частот и векторных сигналов, используемых при проверке и тестировании цифровых коммуникационных устройств. Построенная на основе графического интерфейса пользователя, поддерживающего функцию перетаскивания, программа Waveform Creator позволяет быстро разрабатывать многоформатные и многоканальные сигналы, в которых отдельные сегменты смещены по частоте и времени. Модульная структура приложения обеспечивает поддержку различных типов сигналов, а также векторных генераторов сигналов/генераторов сигналов произвольной формы, благодаря чему оно может использоваться для работы с существующими и перспективными типами сигналов и оборудования.

Специализированные дополнения	Полное предложение доступно по адресу: www.keysight.com/find/M9099
Цифровая модуляция	
Функция записи 89600 VSA	Прекрасно подходит для захвата неизвестных или сложных сигналов. Позволяет записывать сигналы, захваченные при помощи программы 89600 VSA, для объединения с другими сегментами пользовательских данных.
General purpose multitone	Одноканальное, двухканальное и многоканальное сигналы с конфигурируемой фильтрацией основной полосы частот. Включает в себя модуляцию по амплитуде, частоте и фазе.
DOCSIS 3.1	Входит в состав ПО 89600 VSA и позволяет выполнять демодуляцию и анализ сигналов в нисходящем и восходящем направлениях.
SystemVue	Позволяет импортировать сигналы, созданные при помощи ПО SystemVue.

Пакет библиотек IO Libraries Suite 17

www.keysight.com/find/iosuite

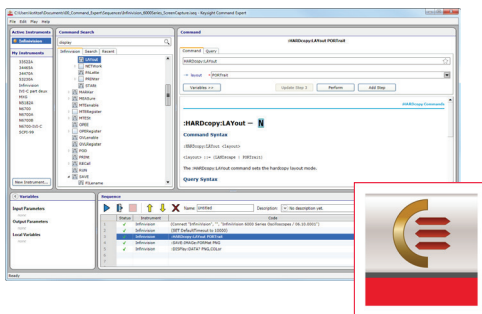


Пакет библиотек ввода/вывода IO Libraries Suite 17 позволяет автоматически определять большинство измерительных приборов, включая подключенные к вашему компьютеру физически (при помощи интерфейсов GPIB, USB и PXI), а также многие из подключенных к локальной подсети. При просмотре шасси в формате PXI/ AXIe в среде Command Expert они отображаются с подробным описанием модулей, установленных в каждом слоте шасси. Пакет IO Libraries Suite 17 значительно облегчает процесс подключения и управления различными платформами измерительных приборов.

- Отображаются адреса шасси и измерительных приборов, можно легко запускать программные передние панели, резервировать синхроимпульсы запуска, вводить пользовательскую нумерацию шасси для установок, в составе которых есть несколько базовых блоков, или удалять шасси, которые были добавлены в конфигурацию вручную
- Доступен ресурс PXI BACKPLANE в среде Keysight VISA и обеспечивается соответствие последней версии спецификации PXI 2012
- Данный пакет позволяет легко редактировать конфигурации многомодульных приборов в формате PXI/AXIe, а также использовать их одновременно для выполнения системных измерений

Программное обеспечение Command Expert

www.keysight.com/find/commandexpert

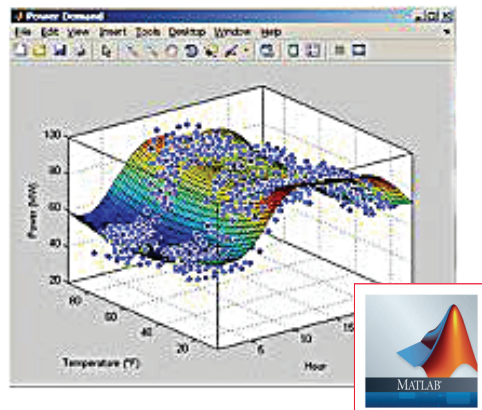


Программное обеспечение Command Expert компании Keysight – это вспомогательный программный продукт, который обеспечивает возможность быстрого и простого управления контрольно-измерительными приборами в среде компьютерных приложений. Программа Command Expert объединяет команды для приборов, документацию, функцию проверки синтаксиса и выполнения команд в рамках единого простого интерфейса. Доступны наборы команд для измерительных приборов, в которых используются драйверы IVI-COM и IVI-C или стандартные команды для программируемых приборов (SCPI).

- Находите требуемые команды для измерительных приборов
- Изучайте полную документацию по командам
- Проверяйте синтаксис команд
- Создавайте последовательности команд для приборов
- Выполняйте последовательности команд
- Интегрируйте эти последовательности в среду приложений для ПК

Программное обеспечение MATLAB

www.keysight.com/find/matlab



Программное обеспечение MATLAB, которое вы можете приобрести непосредственно в компании Keysight, расширяет возможности модульного контрольно-измерительного оборудования Keysight. Доступны три конфигурации программы MATLAB: от базового варианта, который обеспечивает только сбор и анализ данных, до полнофункциональной версии с поддержкой функций обработки сигналов, коммуникации, проектирования фильтров и автоматизированного тестирования.

Используйте ПО MATLAB для:

- Разработки приложений, основанных на графическом интерфейсе пользователя
- Создания или повторения пользовательских процедур измерений
- Формируйте пользовательские сигналы произвольной формы (многоотонные сигналы, сигналы импульсных РЛС и т. д.)
- Создавайте интерфейсы для измерительных приборов в формате PXI или AXIe, используя драйверы GPIB, LAN, USB, VISA и IVI или MATLAB
- Используйте доступ к библиотекам MATLAB для создания фильтров и демодуляции сигналов

Комплекты для тестирования беспроводных устройств

Keysight E6640A

Комплект EXM для тестирования беспроводных устройств

www.keysight.com/find/exm

Комплект EXM можно масштабировать в соответствии с потребностями вашего производства, прибор совместим с новейшими чипсетами сотовой связи и беспроводной связи стандарта WLAN. Кроме того, комплект EXM обеспечивает быстродействие, точность и высокую плотность портов – именно то, что потребуется для быстрой и оптимальной организации тестирования в условиях крупносерийного производства.

- Оптимизируйте процесс одновременного тестирования нескольких устройств, воспользовавшись 4 каналами приема/передачи в каждом приборе EXM
 - Частотный диапазон до 6 ГГц с полосой пропускания 160 МГц
 - Создавайте многопортовые тестовые станции с высокой плотностью портов, имеющие два полнодуплексных и два полудуплексных или четыре полнодуплексных порта в каждом канале приема/передачи
 - Независимый источник и анализатор для эффективного использования ресурсов тестовой станции
- Тестируйте многоформатные устройства сотовых сетей 2G, 3G и 4G, а также стандарта WLAN. Перечень поддерживаемых стандартов см. на веб-сайте компании
- Максимально увеличьте пропускную способность тестирования, воспользовавшись быстродействием аппаратной части и усовершенствованной функцией задания последовательности
- Повысьте пропускную способность линии и контроль за выходом годных изделий, за счет превосходной чистоты сигнала и высокой точности измерений
 - Амплитуда вектора ошибок (EVM) для приемника 802.11ac при 160 МГц: ≤ -43 дБ (станд.)
 - Уровень абсолютной погрешности в диапазоне от 380 МГц до 3,8 ГГц: $\leq \pm 0,2$ дБ (станд.)



Комплект для тестирования беспроводных устройств EXM позволяет проверять 4 устройства одновременно.

Keysight E6650A

Измерительный комплект EXF для тестирования фемтосот

www.keysight.com/find/exf

Устройство EXF – это первая в отрасли комбинированная платформа для производства фемтосот, аккредитованная для работы с новейшими чипсетами, предназначенными для сотовых сетей и беспроводной связи стандарта WLAN. Кроме того, комплект EXM обеспечивает быстродействие, точность и масштабируемость за счет нескольких портов – именно то, что требуется для быстрой и организации тестирования при низком уровне затрат.

- Сокращайте общее время тестирования за счет применения элементов аппаратного и программного обеспечения, оптимизированных для повышения быстродействия
 - Тестируйте множество изделий, применяя параллельное тестирование нескольких устройств, а также последовательные, параллельные и гибридные методы тестирования в одном шасси
 - Ускоряйте тестирование при помощи четырех каналов приема/передачи: каждый из них представляет собой полнофункциональный векторный анализатор сигналов/векторный генератор сигналов
 - Создавайте многопортовые тестовые станции с высокой плотностью портов, имеющие два полнодуплексных и два полудуплексных порта в каждом канале приема/передачи
 - Сверхскоростная обработка и передача данных обеспечивается контроллером с четырехъядерным процессором и высокоскоростной объединительной платой в формате PXIe
 - Ускоряйте тестирование, воспользовавшись усовершенствованными функциями задания последовательности и однократного сбора данных для нескольких измерений (SAMM)
- Тестируйте многоформатные фемтосоты стандартов 2G, 3G, 4G, а также WLAN. Перечень поддерживаемых стандартов см. на веб-сайте компании
- Быстрее переходите на новые приборы благодаря совместимости с анализаторами сигналов серии X и генераторами сигналов, которые используются в процессе проектно-конструкторской разработки
- Быстро осваивайте работу с проверенными чипсетами для сотовых и беспроводных сетей



Измерительный комплект EXF для тестирования фемтосот от Keysight

Указатель по номерам продуктов

№ модели	Описание продукта	Стр.	№ модели	Описание продукта	Стр.
E2300	Программное обеспечение Command Expert	40	M9170A	PXI Драйвер аттенюатора/коммутатора	29
E2094	Пакет библиотек ввода/вывода IO Libraries Suite 17	40	M9181A	PXI Цифровой мультиметр с базовой функциональностью	18
E6640A	EXM Беспроводный комплект для тестирования беспроводных устройств	41	M9182A	PXI Высокопроизводительный цифровой мультиметр	18
E6650A	EXF Беспроводный комплект для тестирования фемтосот				
M8020A	Высокопроизводительный тестер коэффициента битовых ошибок J-BERT	35	M9185A	PXI Цифро-аналоговый преобразователь с изолированными 8/16 каналами	15
M8190A	AXIe Генераторы сигналов произвольной формы	34	M9186A	PXI Источник напряжения/тока с одним изолированным каналом	15
M9018A	PXIe Шасси с 18 слотами для установки модулей	11	M9187A	PXI Модуль цифрового ввода/вывода	17
M9021A	Интерфейс PXIe-PCIe	12	M9188A	PXI Динамический ЦАП, 16 каналов	16
M9036A	PXIe Встроенный контроллер	12	M9195A	PXIe Модуль цифровых сигналов возбуждения/отклика с блоком параметрических измерений (PMU)	17
M9037A	PXIe Высокопроизводительный встроенный контроллер	11	M9202A	PXIe Широкополосный 12-битный дигитайзер сигнала ПЧ	19
M9045B	Адаптер PCIe ExpressCard (для ноутбука)	13	M9211A	PXI-N Сверхширокополосный дигитайзер сигнала промежуточной частоты, разрешение 10 бит	19
M9048A	PCIe Адаптер для настольного компьютера	13	M9216A	PXI Высоковольтный модуль сбора данных, 32 канала	16
	Измерительные приложения серии X:	38	M9290A	PXIe Анализатор сигналов SXA-m	21
M9063A	Аналоговая демодуляция		M9300A	PXIe Генератор опорной частоты	29
M9064A	VXA Векторный анализ сигналов		M9302A	PXI Гетеродин	30
M9068A	Фазовый шум		M9330A	PXI-N Генератор сигналов произвольной формы	27
M9071A	GSM/EDGE/EVO		M9331A		
M9072A	cdma2000*/cdmaOne		M9352A	PXI hybrid Усилитель/аттенюатор	30
M9073A	W-CDMA/HSPA+		M9362AD01	PXIe Четырехканальный преобразователь с понижением частоты	30
M9076A	1xEV-DO		M9370-75A	PXIe Векторные анализаторы цепей	26
M9077A	WLAN 802.11 a/b/g/n/ac		M9380A	PXIe Источник незатухающих гармонических колебаний	23
M9079A	TD-SCDMA / HSPA		M9381A	PXIe Векторный генератор сигналов	23
M9080B	LTE/LTE-A - FDD		M9391A	PXIe Векторный анализатор сигналов	21
M9081A	Bluetooth®		M9393A	PXIe Высокопроизводительный векторный анализатор сигналов	21
M9082B	LTE/LTE-A - TDD		M9403A	PXIe Оптические удлинители	31
M9099	Программное обеспечение Waveform Creator		39		
M9101A	PXI Мультиплексоры и коммутаторы		24		
M9102A					
M9103A					
M9120A	PXI Матричные коммутаторы	24			
M9121A					
M9122A					
M9128A			PXI ВЧ-коммутаторы	24	
M9146A					
M9147A					
M9148A					
M9149A					
M9130A	PXI Универсальные коммутаторы	25			
M9131A					
M9132A					
M9133A					
M9135A					
M9155C	PXI Гибридные коммутаторы, от 0 до 26,5 ГГц	25			
M9156C					
M9157C					
M9155CH40	PXI Гибридные коммутаторы, от 0 до 40 ГГц	25			
M9156CH40					
M9157CH40					
M9168C	PXI Программируемый ступенчатый аттенюатор	29			
M9168E					
M9451A	PXIe Ускоритель измерений	31	M9502A	AXIe Шасси с 2 слотами	33
M9502A	AXIe Шасси с 5 слотами				
M9505A	AXIe Шасси с 14 слотами				
M9514A		M9521A	AXIe Системный модуль	33	
M9521A		M9536A	AXIe Встроенный контроллер	33	
M9536A		M9703A	AXIe Дигитайзер	34	
M9703A		N6171A	Программное обеспечение MATLAB	40	
N6171A		N76xxB	Программное обеспечение Signal Studio	39	
N76xxB		U4154B	Модуль логического анализатора логических состояний, 4 Гбит/с	35	
U4154B		U4301B	Анализатор протокола PCIe	36	
U4301B		U4421A	AXIe Анализатор протокола MIPI	36	
U4421A		U4431A			
U4431A		W1461BP	Программное обеспечение SystemVue	39	
W1461BP		89601B	Программное обеспечение 89600 VSA	38	
89601B					

Указатель по типам продуктов

Описание продукта	№ модели	Стр.	Описание продукта	№ модели	Стр.	
J-BERT - AXIe высокопроизводительный модуль	M8020A	35	Коммутаторы - PXI универсальные	M9130A	25	
Аттенюатора/коммутатора драйвер	M9170A	29		M9131A		
Адаптер ПК - PCIe переходник для настольного ПК	M9048A	13		M9132A		
Адаптер ПК - переходник PCIe ExpressCard (для ноутбука)	M9045B	13		M9133A		
Анализатор протокола - AXIe для MIPI	U4421A U4431A	36		M9134A		
Анализатор протокола - PCIe	U4301B	36		M9135A		
Анализатор сигналов CXA-m	M9290A	21		Контроллер - AXIe встроенный контроллер	M9536A	33
Аттенюатор программируемый ступенчатый	M9168C M9168E	29		Контроллер - PXIe встроенный контроллер	M9036A	12
Аттенюатор/усилитель - PXI hybrid	M9352A	30		Контроллер - PXIe высокопроизводительный	M9037A	11
Беспроводный комплект для тестирования	E6640A E6650A	41		Контроль цифрового ввода/вывода - PXI	M9187A	17
Векторные анализаторы цепей - PXIe	M9370-75A	26		Логический анализатор - AXIe 4 ГБ/с установившегося режима	U4154B	35
Векторный анализатор сигналов - PXI широкополосный MIMO	--	22	Модуль сбора данных - PXI 32 канала, высоковольтный	M9216A	16	
Векторный анализатор сигналов - PXIe	M9391A	21	Модуль цифровых сигналов возбуждения/ отклика с блоком параметрических измерений (PMU) - PXI	M9195A	17	
Векторный анализатор сигналов - PXIe высокопроизводительный	M9393A	21	Модульное решение - RF PA/FEM	--	8	
Векторный генератор сигналов - PXIe	M9381A	23	- Многоканальное тестирование LTE/LTE-A		9	
Генератор опорной частоты - PXIe	M9300A	29	- Калибровка многоканальной антенны		9	
Генератор сигналов произвольной формы в формате AXIe	M8190A M8195A	34	- Контроль спутникового сигнала		9	
Генератор сигналов произвольной формы в формате PXI-H	M9330A M9331A	27	Оптический модуль USB - PXIe	M9406A M9407A	31	
Гетеродин - PXI	M9302A	30	Оптический передатчик - PXI	M9403A	31	
Дигитайзер - AXIe	M9703A	34	Оптический приемник - PXIe	M9404A	31	
Дигитайзер - PXIe 12-битный, широкополосный, ПЧ	M9202A	19	Оптический рефлектометр - PXIe	M9408A	31	
Дигитайзер - PXI-H Сверхширокополосный дигитайзер сигнала промежуточной частоты, разрешение 10 бит	M9211A	19	Оптический усилитель - PXIe	M9405A	31	
Измерительные приложения серии X	различные	38	Пакет библиотек IO Libraries Suite 17	E2094	40	
Интерфейсный кабель PCIe	M9021A	12	Преобразователь с понижением частоты четырёхканальный - PXIe	M9362AD01	30	
Источник напряжения/тока - PXI с одним изолированным каналом	M9186A	15	Программное обеспечение 89600 VSA	89601B	38	
Источник незатухающих гармонических колебаний - PXIe	M9380A	23	Программное обеспечение Command Expert	E2300	40	
Коммутаторы - PXI hybrid для диапазона от 0 до 26,5 ГГц	M9155C M9156C M9157C	25	Программное обеспечение Signal Studio	N76xxB	39	
Коммутаторы - PXI hybrid для диапазона от 0 до 40 ГГц	M9155CH40 M9156CH40 M9157CH40	25	Программное обеспечение SystemVue	W1461BP	39	
Коммутаторы - PXI ВЧ-сигналов	M9128A M9146A M9147A M9148A M9149A	24	Программное обеспечение Waveform Creator	M9099	39	
Коммутаторы - PXI матричные	M9120A M9121A M9122A	24	Программное обеспечение MATLAB	N6171A	40	
Коммутаторы - PXI мультиплексор	M9101A M9102A M9103A	24	Системный модуль - AXIe	M9521A	33	
			Ускоритель измерений - PXIe	M9451A	31	
			ЦАП - PXI 16 каналов	M9188A	16	
			ЦАП - PXI 8/16 изолированных каналов	M9185A	15	
			Цифровой мультиметр - PXI базовая функциональность	M9181A	18	
			Цифровой мультиметр - PXI высокопроизводительный	M9182A M9183A	18	
			Шасси - PXIe 18 слотов	M9018A	11	
			Шасси: AXIe 2 слота	M9502A	33	
			AXIe 5 слотов	M9505A		
			AXIe 14 слотов	M9514A		

myKeysight

myKeysight

www.keysight.com/find/mykeysight

Персонализированное отображение интересующей вас информации



www.axiestandard.org

Расширение AdvancedTCA® для измерительного и тестового оборудования (AXIe) представляет собой открытый стандарт, расширяющий функциональность платформы AdvancedTCA для решения общих задач испытаний и тестирования полупроводниковых приборов. Компания Keysight является членом-основателем консорциума AXIe.

ATCA®, AdvancedTCA® и логотип ATCA – зарегистрированные в США товарные знаки компании PCI Industrial Computer Manufacturers Group.

www.pxisa.org



Платформа для модульного электронного приборного оборудования PCI eXtensions for Instrumentation (PXI) позволяет создавать на основе персональных компьютеров надежные и высокопроизводительные системы измерения и автоматизации.

Три года стандартной заводской гарантии

www.keysight.com/find/ThreeYearWarranty

Компания Keysight обеспечивает высочайшее качество продукции и снижение общей стоимости владения. Единственный производитель контрольно-измерительного оборудования, который предоставляет стандартную трехлетнюю гарантию на все свое оборудование.



Планы технической поддержки Keysight

www.keysight.com/find/AssurancePlans

До пяти лет поддержки без непредвиденных расходов гарантируют, что ваше оборудование будет работать в соответствии с заявленной производителем спецификацией, а вы будете уверены в точности своих измерений.



www.keysight.com/go/quality

Keysight Technologies, Inc.

Сертификация Системы управления качеством согласно нормам ISO 9001:2008 выполнена компанией DEKRA.



Keysight Infoline

www.keysight.com/find/service

Keysight Infoline

Он-лайн доступ к документации и электронным библиотекам по вашим приборам Keysight.

Bluetooth и логотипы Bluetooth – товарные знаки, принадлежащие компании Bluetooth SIG, Inc., США, и лицензированы компанией Keysight Technologies, Inc.

cdma2000 – зарегистрированная в США сертификационная марка Ассоциации производителей телекоммуникационного оборудования.

MIPI – товарный знак компании MIPI Inc., зарегистрированный в США и прочих странах.

PCIe® и PCI Express® – зарегистрированные в США товарные знаки и/или сервисные марки компании of PCI-SIG.

WiMAX, Mobile WiMAX, WiMAX Forum, логотип WiMAX Forum, WiMAX Forum Certified, и логотип WiMAX Forum Certified – зарегистрированные в США товарные знаки WiMAX Forum.

www.keysight.com/find/modular

Российское отделение
Keysight Technologies

115054, Москва, Космодамианская наб., 52, стр. 3

Тел.: +7 (495) 7973954

8 800 500 9286 (Звонок по России бесплатный)

Факс: +7 (495) 7973902

e-mail: tmo_russia@keysight.com

www.keysight.ru

Сервисный Центр

Keysight Technologies в России

115054, Москва, Космодамианская наб, 52, стр. 3

Тел.: +7 (495) 7973930

Факс: +7 (495) 7973901

e-mail: tmo_russia@keysight.com



Информация в данном документе может быть изменена без предварительного уведомления.
© Keysight Technologies, 2015
Published in USA, May 14, 2015
5992-0600RURU

www.keysight.com