

Keysight Technologies

Модульные решения в форматах PXI и AXIe Каталог

Декабрь 2017



Содержание

- 3 Раскрываем тайны измерений
- 4-5 Статья «Уменьшение размеров тестовых систем и рост производительности испытаний»
- 6-8 Типовые решения на базе модульных приборов в форматах PXI и AXIe
- 9-11 Шасси и контроллеры в формате PXI
- 12-13 Модули сбора данных в формате PXI
- 14 Модули цифрового ввода/вывода в формате PXI
- 15 Цифровые мультиметры в формате PXI
- 16 Дигитайзеры в формате PXI
- 17 Осциллографы в формате PXI
- 18-21 Анализаторы и генераторы сигналов в формате PXI
- 22-23 Семь советов по повышению производительности систем тестирования в формате PXI и AXIe
- 24-25 Коммутаторы в формате PXI
- 26-27 Векторные анализаторы цепей в формате PXI
- 28-29 Генераторы сигналов в формате PXI
- 30-33 Дополнительные ВЧ-/СВЧ-модули в формате PXI
- 34-39 Модульные продукты в формате AXIe
- 40-43 Программное обеспечение и средства программирования
- 44 Беспроводные комплекты для тестирования
- 45-46 Указатель

МОДУЛЬНЫЕ РЕШЕНИЯ KEYSIGHT

Непревзойденная эффективность.
Вдвое меньше время до
получения результата.

Рекомендуемые продукты

M9383A Генератор СВЧ-сигналов в формате PXIe, от 1 МГц до 44 ГГц



Генератор, предназначенный для создания сигналов рге-5G на этапе разработки устройств, обеспечивает амплитуду вектора ошибки в пределах 1 % на несущей частоте 28 ГГц и полосе модуляции 800 МГц (предусмотрена возможность увеличения до 44 ГГц и 1 ГГц соответственно).

Более подробная информация приведена на стр. 20

M9421A Векторный приемопередатчик VXT в формате PXIe



Векторный приемопередатчик VXT, предназначенный для анализа сигналов 8x8 MIMO на этапе разработки и производственных испытаний устройств связи стандарта 802.11ax, отвечает жестким требованиям к амплитуде вектора ошибки, что позволяет реализовывать более сложные схемы модуляции.

Более подробная информация приведена на стр. 20

M9341B/79A Модули в формате PXIe для векторного анализатора цепей



Специально разработаны для уменьшения уровня собственных шумов, расширения динамического диапазона и увеличения производительности тестовых систем компании Keysight на основе векторных анализаторов цепей в формате PXIe.

Более подробная информация приведена на стр. 27

Осциллографы M924xA в формате PXIe с полосой пропускания до 1 ГГц



Эффективный захват случайных и прерывистых сигналов благодаря использованию передовых пробников и скорости обновления 1 000 000 осциллограмм в секунду.

Более подробная информация приведена на стр. 17

M8290A Анализатор оптической модуляции и высокоскоростной дигитайзер для анализа когерентных оптических сигналов 400G



Анализатор, специально разработанный для тестирования систем когерентной передачи оптических сигналов 400G, также отличается компактностью размеров и доступной ценой.

Более подробная информация приведена на стр. 38

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. Мы предлагаем платформы для разработки испытаний, воплощающие накопленный нами опыт в области измерительного оборудования, которые позволят вам уверенно удерживать лидирующие позиции в отрасли.



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 широкий ассортимент программных средств и услуг – от разработки прототипов и эмуляции до серийного производства. Также 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 по всему миру работают высококвалифицированные инженеры, всегда готовые прийти на помощь заказчикам.

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. Наша сеть сервисных центров включает более 50 представительств по всему миру, а для обеспечения максимального удобства и гибкости в обеспечении соответствия вашего оборудования заявленным характеристикам наши специалисты в по поверке и калибровке готовы выехать на ваше предприятие.

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.

Программа Keysight Premium Used: Как новый. За меньшие деньги.

Программа Keysight Premium Used предлагает богатый выбор восстановленных контрольно-измерительных приборов, по качеству не уступающих новым, но по более низкой цене. Оборудование не только проходит процедуру полного комплексного восстановления, не имеющую аналогов в отрасли, но и оснащается функциями нового оборудования – всё это по значительно более низкой цене.

Преимущества программы Keysight Premium Used:

- Новые опции и программное обеспечение со скидкой
- Стандартная линейка аксессуаров и полная программа калибровки
- План проведения калибровки на 3 или 5 лет (опция)
- Индивидуальная техническая поддержка от компании Keysight и ее авторизованных партнеров.

Дополнительные сведения:

www.keysight.com/find/kpumodular



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 повысив 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), смарт-антенны и приемопередающие модули с фазированной антенной решеткой. Полное определение характеристик модулей сопряжения, используемых в мобильных



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

телефонах, требует измерения S-параметров по 10 и более портам. Кроме того, для обеспечения точных результатов необходима 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 предусмотренной возможностью изменения конфигурации путем программной настройки N-портовых векторных анализаторов цепей 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.

Преимущества многопортовых векторных анализаторов цепей

Традиционно для тестирования приборов, требующих использования нескольких портов (4 и более), применялись два 2-портовых измерительных прибора в сочетании с модулями коммутации и маршрутизации сигналов. На основе этих модулей или простейших коммутаторов создавались матрицы коммутации ВЧ-сигналов, направляющие исследуемые сигналы от портов векторного анализатора цепей на различные пары портов тестируемых устройств. 2-портовый векторный анализатор цепей с одним общим портом и одним портом коммутатора, способен эффективно выполнять все необходимые измерения. Современные измерительные приборы обладают значительно большим функционалом и сложностью, поэтому к ним предъявляются более строгие требования в отношении анализа многопортовых устройств, в частности необходимо использовать больше портов и проводить больше измерений сигналов, передаваемых между портами, ведь эффективность канала передачи данных зависит от нагрузки на каждый порт. Использование матричных коммутаторов возможно, но сопряжено с определенными трудностями, поскольку каждый порт, не подключенный к векторному анализатору цепей, должен быть подключен к нагрузке. Многопортовые векторные анализаторы цепей представляют собой прекрасную альтернативу традиционным системам векторного анализа цепей, построенным с использованием внешних коммутаторов и дополнительных разъемов, они отличаются значительно большей производительностью и компактностью.

Компания Keysight предлагает две модели многопортовых векторных анализаторов цепей в формате PXI: M937xA и M9485A, каждый из которых оснащается отдельным источником, а каждый порт, в свою очередь, оснащается приемником опорного сигнала и измерительным приемником. Многопортовая архитектура позволяет избежать потерь, связанных с коммутацией сигналов, делая возможным одновременный захват данных несколькими приемниками. Поскольку не требуется устанавливать аттенуатор между тестируемым и измерительным оборудованием, это обеспечивает превосходную точность и стабильность результатов. Использование нескольких портов также позволяет значительно оптимизировать необходимое время переключения и количество переключений по сравнению с матричными коммутаторами.

Векторные анализаторы цепей: универсальность и эксплуатационная гибкость

Однопортовые векторные анализаторы цепей M937xA в формате PXI производства компании Keysight (рис. 2) отличаются превосходной скоростью, низким уровнем шума трассы, высокой стабильностью и широким динамическим диапазоном.

Линейка продукции включает 6 моделей с частотным диапазоном от 300 кГц до 26,5 ГГц. Многопортовый векторный анализатор цепей M9485A (рис. 3) с диапазоном частот до 9 ГГц, отличающийся высокой скоростью измерения и широким динамическим диапазоном, прекрасно подходит для использования в условиях крупносерийного производства. Превосходная эксплуатационная гибкость и широкие возможности конфигурирования портов этого анализатора (от 4 до 24) делают его идеальным инструментом для решения самых разных задач тестирования.

Опыт разработки измерительного оборудования, накопленный компанией Keysight на протяжении многих лет, обеспечивает непревзойденную надежность конструкции нашего оборудования, алгоритмов, лежащих в основе программного обеспечения, и процедур автоматической калибровки. Сотрудники нашей сети сервисных центров, расположенных по всему миру, всегда окажут вам необходимую поддержку, для обеспечения соответствия вашего оборудования заявленным характеристикам и достижения превосходной точности результатов измерений.

Более подробная информация приведена на стр. 26.



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



Рис. 3. M9485A - новый многопортовый векторный анализатор цепей

Типовые решения на базе модульных приборов в форматах PXI и AXIe

www.keysight.com/find/solution-modular

Типовые решения – это хорошо зарекомендовавшие себя системы тестирования, включающие аппаратные и программные продукты компании Keysight. 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.
- Открытый код для выполнения конкретных испытаний, позволяющий оптимизировать скорость тестирования и пропускную способность контрольно-измерительной установки.

В настоящем каталоге приведены примеры типовых решений, предлагаемых компанией Keysight. Полный перечень типовых решений см. на сайте компании:

www.keysight.com/find/solution-modular



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

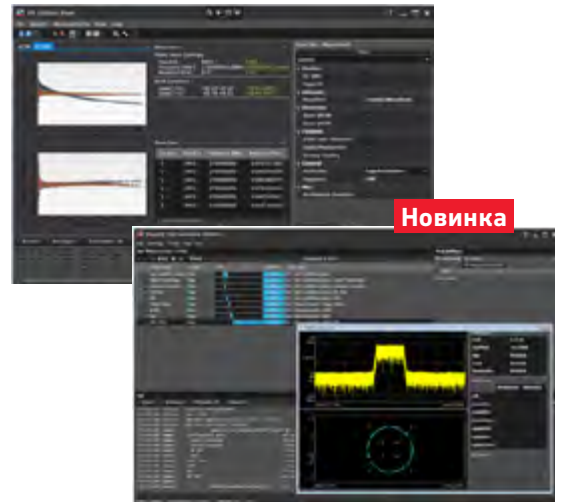
Определение характеристик и тестирования ВЧ-усилителей мощности / модулей сопряжения

www.keysight.com/find/s8900a

Компания Keysight предлагает оборудование в формате PXI и программное обеспечение S8900A, предназначенное для быстрого определения характеристик ВЧ-усилителей мощности / модулей сопряжения нового поколения для беспроводных мобильных устройств. Мы предлагаем готовые последовательности тестирования ВЧ-усилителей мощности / модулей сопряжения, которые способны радикально снизить усилия по самостоятельной разработке и обслуживанию программных средств тестирования. Для быстрого и достоверного определения параметров ВЧ-усилителей мощности / модулей сопряжения сегодня необязательно быть профессиональным программистом!

- Готовое к использованию программное обеспечение с поддержкой настройки всех основных параметров усилителей мощности
- Оптимизированные методы и алгоритмы измерений
- Удобная настройка последовательностей тестирования
- Измерение коэффициента шума
- Измерения, предусматривающие отслеживание огибающей и цифровые предсказания

В пакет готового к использованию программного обеспечения S8900A входит мощная, универсальная и масштабируемая платформа автоматизации испытаний, разработанная компанией Keysight (KS8400A), предназначенная для создания последовательностей испытаний и планирования испытаний. Более подробная информация приведена на стр. 43.



Тестирование каналов 5G

www.keysight.com/find/solution-5Gsounding

Эффективное решение для тестирования каналов стандарта 5G, включая каналы миллиметрового диапазона, сверхширокополосные каналы и каналы MIMO.

- Быстрый захват и обработка данных по широкополосным каналам MIMO в реальном времени
- Калибровка и синхронизация системного уровня для повышения точности измерений
- Гибкое и масштабируемое управление каналами MIMO
- Измерение параметров приема и передачи в диапазоне до 44 ГГц с полосой 1 ГГц в 4 или 8 каналах MIMO
- Захват нескольких фазокогерентных каналов для вычисления импульсной характеристики канала в реальном времени с использованием встроенной ПЛИС



Типовое решение для генерации и анализа сигналов стандарта 5G

www.keysight.com/find/solution-5Gtestbed

Данное типовое решение предназначено для генерации и анализа 5G-сигналов ВЧ-, СВЧ- и миллиметрового диапазона с полосой модуляции до 2 ГГц. Система включает в себя следующие компоненты: прецизионный генератор сигналов произвольной формы, векторный генератор сигналов со входами для широкополосных IQ-сигналов и программное обеспечение для генерации широкополосных сигналов с полосой модуляции до 2 ГГц при частоте до 44 ГГц (и выше при использовании преобразователя с повышением частоты). Программа векторного анализа сигналов 89600 VSA позволяет выполнять демодуляцию и анализ сигналов как с помощью соответствующего программного обеспечения, так и анализатора сигналов, осциллографа или ПК.

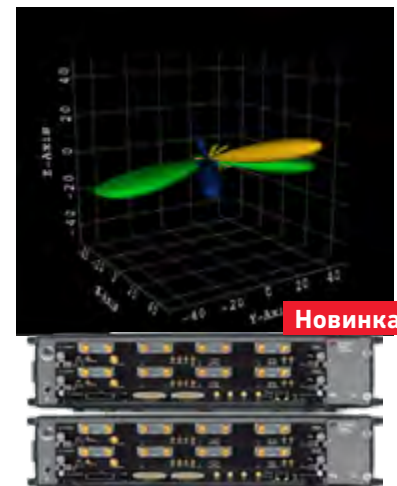


Типовое решение для анализа сигналов FD-MIMO

www.keysight.com/find/solution-fd-mimo

Современные антенны с многоканальными входами/выходами (MIMO) поддерживают управление азимутальным и угломестным лучом и включают в себя 64, 128 и более элементов, проверка конструкции которых требует проведения комплексных измерений. Компания Keysight предлагает решения для тестирования фазокогерентных сигналов по нескольким каналам, возможности конфигурирования которых позволяют с большой скоростью и точностью выполнять настройку компонентов антенных систем по амплитуде, фазе и времени.

Данное типовое решение, предназначенное для тестирования характеристик формирования луча, предлагает функции тестирования параметров ВЧ-сигналов и 3D-визуализации формирования луча. Решение Keysight позволяет максимально быстро проводить проверку алгоритмов формирования луча и эффективности работы антенных систем, открывая широкие возможности разработки и оптимизации.



Программное обеспечение для тестирования устройств беспроводной связи стандарта 802.11ax

www.keysight.com/find/802.11ax

Готовое к использованию программное обеспечение с поддержкой всех параметров, необходимых для тестирования устройств беспроводной связи стандарта 802.11ax, от сигналов SISO до сигналов MIMO с конфигурацией каналов 2x2/4x4/8x8, идеально подходит для решения различных научно-исследовательских задач, контрольных измерений и испытаний в условиях производства. Общий интерфейс пользователя и ПО управления для различных платформ измерительных приборов обеспечивает максимальную эффективность работы, минимизируя время тестирования.



Типовое решение для тестирования цифровых межсоединений и кабелей цифровых стандартов

www.keysight.com/find/diref

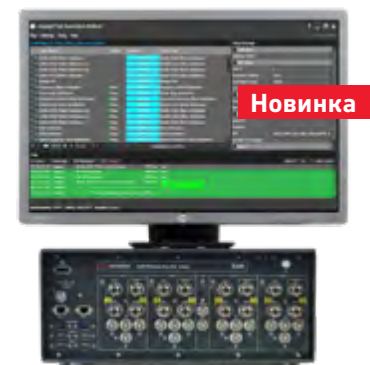
Типовое решение, построенное на базе векторного анализатора цепей с 32 портами и диапазоном частот 26,5 ГГц, предназначено для тестирования компонентов многопортового оборудования, в частности кабелей, объединительных плат, печатных плат, дочерних плат, ИС-корпусов и разъемов. Данное решение, объединяющее все функции в одном компактном приборе, позволяет проводить комплексный анализ целостности соединений с анализом сигналов во временной и частотной области, перекрестных помех и др. ПО обладает удобным и интуитивно понятным интерфейсом, и также может быть автоматизировано с помощью прикладного интерфейса программирования (API) с широкими возможностями настройки для использования системы в условиях производственных испытаний.



Типовое решение для тестирования фемтосот

www.keysight.com/find/solution-smallcell

Данное решение предназначено для тестирования приемников и передатчиков на этапе калибровки и проверки фемтосот. Поддерживает автоматическое управление тестированием, значительно упрощающее процедуру и повышающее производительность тестирования. Система отличается масштабируемостью и высокой плотностью портов (до 16 портов в одной стойке 19"), позволяя подключать несколько многопортовых тестируемых устройств одновременно.



Типовое решение для тестирования радиостанций

www.keysight.com/find/solution-radiotest

Комплексное, высокопроизводительное и экономичное типовое решение, предназначенное для тестирования радиостанций, позволяет создавать и анализировать ВЧ- и аудиосигналы. Удобство работы, ни в чем не уступающее настольным системам, обеспечивается за счет оптимального сочетания модулей и программного обеспечения в формате PXI, устанавливаемых в одном универсальном и масштабируемом шасси. Открывает широкие возможности анализа параметров стандартных аналоговых и цифровых входных и выходных сигналов, в частности модуляции, уровня помех и шума, чувствительности, а также качества аудиосигналов (отношение сигнала к шуму и искажениям, уровень остаточных искажений).



Модульная система функционального тестирования для автомобильной промышленности

www.keysight.com/find/ts8989ref

Данная универсальная система, не имеющая аналогов в отрасли, предназначена для функционального тестирования электронных устройств в автомобильной промышленности. Система, совмещающая широкие возможности тестирования и компактные размеры, включает 8 слотов PXI и 11 слотов для эмуляции сигналов датчиков, анализа сигналов, коммутации цифровых входов или высокой нагрузки.

- Коммутация нагрузок: управление токами от 2 до 40 А, до 48 каналов на плату
- Матрица выводов каналов: до 64 каналов на плату
- Аналоговые выходы: 30 В, 16 каналов, выходы напряжения и тока
- Сбор данных: ± 250 В, 2 канала, 20 Мвыб./с, при использовании дигитайзера L4532A/L4534A в формате LXI



Шасси и контроллеры в формате PXI

www.keysight.com/find/pxi-chassis

Линейка шасси в формате PXI: от бюджетных решений до флагманских моделей

Понимая, что единого универсального шасси не существует, мы разработали серию шасси, подходящих для решения различных измерительных задач. Например, высокопроизводительное шасси Gen3, оснащаемое 10 или 18 слотами, может использоваться в качестве платформы для решения различных научно-исследовательских задач, например многоканальных измерений. Модернизированное 18-слотовое шасси Gen2, широко используемое в отрасли, прекрасно подходит для построения систем на основе модулей PXIe нового поколения. Также в линейке имеется бюджетная модель - портативное 5-слотовое шасси, оснащаемое встроенным системным модулем.

Конфигурации с несколькими шасси

Для построения систем с несколькими шасси можно использовать системные модули M9022A, M9023A или M9024A. 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 встраиваемых контроллеров приведен в документе № 5990-7632EN.

Keysight M9010A/19A

Шасси в формате PXIe
3-го поколения, 10 и 18 слотов

www.keysight.com/find/m9010a

www.keysight.com/find/m9019a

Шасси M9010A/19A в формате PXIe 3-го поколения с максимальной скоростью передачи данных - 8 Гбайт/с на слот - оснащаются восемью отдельными каналами PCIe. 2-канальный системный слот поддерживает максимальную скорость передачи данных 24 Гбайт/с при использовании всех 24 каналов PCIe.

| Технические характеристики | M9010A | M9019A |
|------------------------------------|--|---|
| Совместимость с модулями | PXIe, PXI-Hybrid, PXI-1 (только J1), cPCI (только J1) | |
| Количество слотов | Всего 10, 8 гибридных, 1 слот в формате PXIe, 1 слот PXIe для модуля синхронизации | Всего 18, 16 гибридных, 1 слот в формате PXIe, 1 слот PXIe для модуля синхронизации |
| Плата основного шасси | 3-е поколение (PCIe 3.0) | 3-е поколение (PCIe 3.0) |
| Скорость передачи данных | Макс. 24 Гбайт/с (между системным слотом и слотом пользователя), макс. 8 Гбайт/с (между слотами) | |
| Полезная мощность постоянного тока | 470 Вт (100-120 В) 830 Вт (220-240 В) | 650 Вт (100-120 В) 800 Вт (220-240 В) |
| Распределение мощности | 140 Вт (системный слот), 42 Вт на слот (в зависимости от конфигурации) | |
| Синхронизация шасси между собой | Да | Да |
| Порты запуска на передней панели | Да | Да |



Keysight M9005A/18B

Шасси в формате PXIe, 5 и 18 слотов

www.keysight.com/find/m9005a

www.keysight.com/find/m9018b



Компания Keysight предлагает шасси M9018B 2-го поколения и M9005A 1-го поколения. Шасси M9018B на 18 слотов оснащается 16 гибридными слотами с доступной мощностью питания и системой охлаждения на каждый слот, не имеющей конкурентов в отрасли. Такая конфигурация идеальна для разработки больших систем, не требующих функциональности шасси 3-го поколения. Шасси M9005A в формате PXIe на 5 слотов 1-го поколения оптимально для тестирования небольших малобюджетных систем с небольшим количеством каналов.

| Технические характеристики | M9005A | M9018B |
|------------------------------------|---|---|
| Совместимость с модулями | PXIe, PXI-Hybrid, PXI-1 (только J1), cPCI (только J1) | |
| Количество слотов | Всего 5, 2 слота в формате PXIe, 3 гибридных | Всего 18, 16 гибридных, 1 слот в формате PXIe, 1 слот PXIe для модуля синхронизации |
| Плата основного шасси | 1-е поколение (PCIe 1.0) | 2-е поколение (PCIe 2.0) |
| Скорость передачи данных | Между слотами: 250 Мбайт/с | Между системным слотом и слотом пользователя: 8 Гбайт/с Между слотами: 4 Гбайт/с |
| Полезная мощность постоянного тока | 150 Вт | 100-120 В: 708 Вт 220-240 В: 858 Вт |
| Распределение мощности | Слот пользователя: 38 Вт | Системный слот: 140 Вт, слот пользователя 42 Вт, в зависимости от конфигурации |
| Синхронизация шасси между собой | Нет | Да |
| Порты запуска на передней панели | Нет | Да |

Keysight M9036-37A

Встроенный контроллер в формате PXIe 2-го и 3-го поколения

www.keysight.com/find/m9036a

www.keysight.com/find/m9037a



Компания Keysight предлагает встроенные контроллеры M9036A 2-го поколения и M9037A 3-го поколения. 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 4-ядерного 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 решения сложных измерительных задач.

| Технические характеристики | M9036A | M9037A |
|--|---|--|
| Размер | 3 слота в формате PXIe | 4 слота в формате PXIe |
| ЦПУ | Intel i5-520E, 2 ядра, тактовая частота 2,4 ГГц, Passmark 2244 | Intel i7-4700EQ, 4 ядра (2,4 ГГц), Passmark 7417 |
| Накопитель | Стандарт 4 Гбайт, макс. 8 Гбайт (1066 МГц), SSD 160 Гбайт | Стандарт 4 Гбайт, макс. 16 Гбайт (1600 МГц), SSD 240 Гбайт |
| Съемный SSD-накопитель | Нет | Да |
| Конфигурация канала PXIe PCIe | 2x8 или 4x4 (канал Gen2 на плате основного шасси, канал Gen1 на плате ЦПУ) | 1x8, 1x16 или 4x4 (3-е поколение) |
| Соединения на передней панели | 1 слот для ExpressCard | 8 слотов Gen3 ² |
| Скорость передачи данных PXIe PCIe (макс.) | Макс. 2 Гбайт/с к процессору и от него ¹ 2 Гбайт/с от ЦПУ к слоту системного модуля | 16 Гбайт/с (слот системного модуля) (Gen3) 8 Гбайт/с (Gen2) |
| Входы/выходы | USB (4), 10/100/1000/LAN (2), DVI, GP-IB | USB 3.0 (2), USB 2.0 (4), 10/100/1000/LAN (2), DisplayPort (2), PCIe x8, GP-IB |

- Для передачи данных к процессору и от него используется шасси M9018B с конфигурацией каналов 2x8 (без участия ЦПУ). Для передачи данных к процессору используется канал Gen1.
- Разъем PCIe (Gen3) на передней панели контроллера M9037A с серийным номером \geq TW57010001.

Модули интерфейса и адаптеры для настольного компьютера в формате PXIe

Keysight M9021A

Интерфейс PXIe-PCIe,
2-е поколение

www.keysight.com/find/m9021a



Интерфейс PXIe-PCIe M9021A обеспечивает канал связи между шасси M9018B в формате PXIe (2-го поколения) и внешним управляющим компьютером.

| Технические характеристики | |
|----------------------------------|--|
| Размер | 1 слот, высота 3U |
| Конфигурация канала PCIe | Канал Gen2 x8 |
| Скорость передачи данных (макс.) | 4 Гбайт/с к внешнему контроллеру 4 Гбайт/с к объединительной плате основного шасси M9018B |
| Разъемы на передней панели | x8 PCIe кабельный разъем |
| Индикаторы на передней панели | Светодиодные индикаторы состояния тракта PCIe |
| Потребление энергии | 5 Вт (стандарт) |
| Длина кабеля | До 2 м, поддерживается пассивный кабель |
| Только для M9018B | |

Keysight M9022-24A

Системные модули в формате
PXI с одним и двумя портами
Gen3

www.keysight.com/find/m9022a

www.keysight.com/find/m9023a

www.keysight.com/find/m9024a



Модули M9022A, M9023A и M9024A оснащаются каналами Gen3 для подключения к шасси Gen3 и каналами Gen2 для подключения к шасси Gen2. Широкие возможности конфигурирования каналов позволяют использовать модули с одним ПК, несколькими шасси или шасси AXIe/PXI. Для увеличения количества входов/выходов модуль M9024A можно подключить к ПК специально предусмотренным кабелем.

| Технические характеристики | M9022A | M9023A | M9024A |
|---|---|---|--|
| Размер | 1 слот в формате PXIe | 1 слот в формате PXIe | 3 слота ¹ |
| Плата основного шасси PXIe | Gen3 4x4 или x8, x16 | | Gen3 4x4 или x8, x16 |
| Интерфейсный кабель PCIe | Gen3 x8 | | Gen3 2x8 или x16 |
| Скорость передачи данных (макс.) | | | |
| К внешнему ПК | 8 Гбайт/с | | 16 Гбайт/с |
| К плате основного шасси PXIe | 8 Гбайт/с (Gen3) | | 16 Гбайт/с (Gen3) |
| Между отдельными шасси в системах, объединяющих несколько шасси | Нет | | 8 Гбайт/с (режим Dual x8) |
| Разъемы на передней панели | x8 PCIe разъем iPass | x8 PCIe 2 разъема iPass | x8 PCIe 2 разъема iPass, GP-IB, 2 USB 3.0, 4 USB 2.0, 2 RJ45 (GbE) |
| Power consumption | 27,5 Вт (макс.) 2 А при 12 В, 1 А при 3,3 В, 0,05 А при 5 В _{доп.} | 33,5 Вт (макс.) 2,5 А при 12 В, 1 А при 3,3 В, 0,05 А при 5 В _{доп.} | 67,7 Вт (макс.) 4,4 А при 12 В, 2,5 А при 3,3 В, 0,5 А при 5 В _{доп.} |

1. С двумя слотами расширения на 2 контроллера

Keysight M9048A/B, M9049A

Адаптеры PCIe для настольного
компьютера

www.keysight.com/find/m9048a

www.keysight.com/find/m9048b

www.keysight.com/find/m9049a

| Технические характеристики | M9048A | M9048B | M9049A |
|----------------------------------|--------------------------------|---|-------------------------------------|
| Формат платы | Плата PCIe половинного размера | Низкопрофильная плата | Стандартная плата |
| Интерфейсный кабель PCIe | Gen2 x8 | Gen3 x8 | Gen3 2x8 или x16 |
| Совместимость со слотом | x8 и x16, Gen1, 2 или 3 | x8 Gen 2/Gen 3, x16, Gen 2/Gen 3 | x16, Gen 2/Gen 3 |
| Скорость передачи данных (макс.) | 4 Гбайт/с | 8 Гбайт/с | 16 Гбайт/с (x16) |
| Разъем | x8 PCIe кабельный разъем iPass | x8 PCIe кабельный разъем iPass | Два x8 PCIe кабельных разъема iPass |
| Потребление энергии | 7 Вт (стандарт) | 9 Вт (макс.) 0,68 А при 12 В, 0,33 А при 3,3 В | 16,8 Вт (макс.) 1,4 А при 12 В |

Модули сбора данных в формате PXI

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

Keysight M9185A

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

www.keysight.com/find/m9185a



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. Каждый канал способен подавать на выход напряжение до 16 В, которое используется в качестве сигналов возбуждения для тестируемого устройства. 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, 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 °С Хранения: от -40 до 70 °С | | |
| Относительная влажность | 80 % при температуре от 0 до 40 °С (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, ток 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 ±200 мА | 0,3 % + 500 мкА (более ±16 В) | |

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. Возможность создания сигналов с выходным напряжением в пределах от 0 до +30 В без использования дополнительных цепей согласования позволяет решать задачи тестирования, для которых требуется высокое напряжение – например, проверка электронного блока управления и функциональные испытания в автомобильной промышленности. Динамический источник тока модуля M9188A формирует сигнал до +20 мА, имитирующий сигналы датчиков на эффекте Холла, таких как, например, датчики скорости вращения колеса, используемые при тестировании устройств управления передачей данных.

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 до +20 мА |
| Память | 1 млн выборок на канал |
| Скорость обновления/канал | 500 тыс. выборок на канал |

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 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 цифрового ввода/вывода в формате PXI

www.keysight.com/find/pxi-dio

Keysight M9195B, M9192A/93A

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

www.keysight.com/find/m9195b



Модуль цифровых сигналов возбуждения/отклика M9195B обеспечивает необходимую производительность, гибкость настройки и возможность создания нескольких конфигураций как для имитации ВЧ-устройств, так и для измерения параметров изделий. Может быть синхронизовано до 12 модулей или 192 каналов. При использовании совместно с программным обеспечением M9192A / M9193A DSR для создания и редактирования шаблонов сигналов, модуль M9195B обеспечивает максимальную производительность и скорость выполнения параметрических измерений по каждому каналу, имеет функцию программируемой задержки и многое другое.

Программное обеспечение M9192A / M9193A DSR с функцией конвертера данных позволяет создавать и редактировать шаблоны сигналов. Программное обеспечение M9193A позволяет импортировать последовательности, создаваемые автоматическими генераторами программ тестирования.

Технические характеристики - M9195B

| | |
|--|--|
| 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 (на каждый канал, на каждый цикл) | Задержка, направление, PPMU, логические уровни |
| Векторная память | До 125 млн векторов на канал |
| Разрешение установки фронта сигнала | Мин. 1 нс |

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 Впик |
| Пороговые значения | Двойные программируемые, от 0,3 до 50 В, с разрешением 12,5 мВ |

Характеристики выхода

| | |
|--|--|
| Макс. напряжение (станд.) | +50 В _{пик} |
| Макс. 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 $I_{\text{сток}} = 0,5 \text{ А}$ |
| Выходное напряжение управляющего сигнала верхнего уровня | $V_{\text{внеш}} - 1,5 \text{ В}$ при $I_{\text{исток}} = 0,4 \text{ А}$ |

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 $6\frac{1}{2}$ 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 мА |
| 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 | 2.000000 мА | 10 нА |
| Сила переменного тока | 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 $6\frac{1}{2}$ 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 тока (DCV), напряжение переменного тока (ACV); | от 200 мВ до 300 В | от 200 мВ до 300 В |
| Сила постоянного тока (DCI) | от 2 мА до 2 мА | от 200 нА до 2 А |
| Сила переменного тока (ACI) | от 2 мА до 2 мА | от 2 мА до 2 мА |
| 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 M3100A/02A *

Дигитайзер в формате PXIe со встроенной ПЛИС, разрешение 14 бит

www.keysight.com/find/m3100a



* Дигитайзер может использоваться в сочетании с генератором сигналов произвольной формы (M3300/02A)

Настройка всех функций программируемых дигитайзеров, оснащаемых встроенной ПЛИС, легко доступна не только профессиональным программистам, но и специалистам другого профиля. Возможность создания последовательностей и синхронизации модулей в реальном времени открывает широкие возможности конфигурирования фазокогерентных сигналов.

| Технические характеристики | M3100A/M3300A | M3102A/M3302A |
|--|--|---|
| Размер | Высота 3U, M3100A/M3102A: 1 слот, M3300A/M3302A: 2 слота | |
| Разрешение | 14 бит | 14 бит |
| Скорость замеров | 100 Мвыб./с | 500 Мвыб./с |
| Полоса пропускания | 100 МГц (субдискретизация) | 200 МГц |
| Количество каналов | до 8 каналов | до 4 каналов |
| Импеданс | 50 Ом / 1 МОм | 50 Ом / 1 МОм |
| Тип входа | Связь по постоянному/переменному току | Связь по постоянному/переменному току |
| Входной диапазон | Напряжение пост. тока: от ± 200 мВ до ± 3 В (50 Ом) Напряжение пост. тока: ± 100 мВ до ± 10 В (1 МОм) | 7 диапазонов: от $\pm 62,5$ мВ до ± 4 В (50 Ом) 7 диапазонов: от ± 100 мВ до ± 8 А (1 МОм) |
| Динамический диапазон, свободный от паразитных составляющих (SFDR) | 79 дБн при 30 МГц (размах 1,5 В при 50 Ом) | 79 дБн при 95 МГц (размах 1 В при 50 Ом) |

Keysight M9203A

Широкополосный дигитайзер / цифровой приемник в формате PXIe со встроенной ПЛИС, разрешение 12 бит

www.keysight.com/find/m9203a



Широкополосный дигитайзер / цифровой приемник M9203A в формате PXIe, занимает 2 слота высотой 3U, имеет разрешение 12 бит, частоту дискретизации до 3,2 Гвыб./с и мгновенную полосу пропускания аналоговых сигналов до 2 ГГц. Глубина встроенной памяти DDR3 составляет 4 Гбайта, опция одновременного захвата и сохранения данных обеспечивает мгновенную полосу анализа до 320 МГц.

| Технические характеристики | |
|--|-----------------------------|
| Размер | 2 слота, высота 3U |
| Разрешение | 12 бит |
| Частота дискретизации | до 3,2 Гвыб./с |
| Полоса пропускания | до 2 ГГц |
| Импеданс | 50 Ом (номин.) |
| Тип входа | Связь по постоянному току |
| Входной диапазон | 1 В и 2 В |
| Динамический диапазон, свободный от паразитных составляющих (SFDR) | 64 дБн (номин.) при 410 МГц |

Keysight M9217A

Высоковольтный изолированный дигитайзер в формате PXIe, 2 канала

www.keysight.com/find/m9217a



Высоковольтный дигитайзер M9217A имеет частоту дискретизации до 20 Мвыб./с по 2 каналам одновременно. При работе с высоковольтным оборудованием, например драйверами электроприводов, для измерения напряжения до ± 256 В не требуется дополнительное ослабление. Превосходная точность результатов достигается благодаря высокому разрешению 16 бит и большому выбору диапазонов входного сигнала.

| Технические характеристики | |
|---------------------------------------|--------------------------------|
| Размер | 1 слот, высота 3U |
| Разрешение | 16 бит |
| Частота дискретизации | 20 Мвыб./с |
| Память | 32 млн точек на канал |
| Напряжение изоляции | +40 В |
| 11 диапазонов входного сигнала | от ± 250 мВ до ± 256 В |
| Программируемая частота дискретизации | от 1 квыб./с до 20 Мвыб./с |

www.keysight.com/find/modular

Осциллографы в формате PXI

www.keysight.com/find/pxi-oscilloscopes

Мощные настольные осциллографы в модульном исполнении

Осциллографы InfiniiVision серии M924xA задают новые стандарты измерительного оборудования в формате PXI, позволяя рассмотреть больше деталей сигнала и обеспечивая надежную защиту вложений. Наши осциллографы разработаны на базе технологий, воплощающих профессиональный опыт, накопленный за несколько десятилетий.

Keysight M9241A / M9242A / M9243A

Осциллографы в формате PXI

www.keysight.com/find/m9241a

www.keysight.com/find/m9242a

www.keysight.com/find/m9243a



Пользователи оборудования в формате PXI нередко используют дигитайзеры в сочетании с программным обеспечением, имитирующим осциллограф, для различных задач тестирования и отладки. Несмотря на то, что недостатки такого подхода незаметны на первый взгляд, они могут стать причиной значительных трудностей. Компания Keysight предлагает полноценные осциллографы M924xA в формате PXIe со скоростью обновления 1 000 000 осциллограмм в секунду. Это позволяет не только эффективно захватывать случайные сигналы, но и выполнять весь набор функций осциллографа - захват сигнала с усреднением, дополнительные условия запуска, а также использовать пассивные и активные пробники для измерения параметров сигналов на печатных платах.

| Технические характеристики | M9241A | M9242A | M9243A |
|---|--|---------|---------|
| Полоса пропускания | 200 МГц | 500 МГц | 1 ГГц |
| Расчетное время нарастания (от 10 до 90%) | <1,75 нс | <700 пс | <450 пс |
| Количество входных каналов | 2 | 2 | 2 |
| Макс. частота дискретизации | 5 Гвыб./с (один канал), 2,5 Гвыб./с (два канала) | | |
| Макс. глубина памяти | 4 млн точек, стандартная сегментированная память | | |
| Скорость обновления | >1 000 000 осциллограмм/с | | |
| Режимы запуска | По зоне, по маске, по длительности импульсов, по времени нарастания/спада, по ранту, по шаблону, по N-му фронту, по пачке импульсов, по видеосигналам, по шинам I2C / CAN / LIN, при обнаружении ошибки кодирования "Manchester" и др. | | |
| Основные функции | Захват с усреднением, обнаружение пиков, анализ протоколов, генерация сигналов произвольной формы, различные варианты использования пробников | | |

Keysight M9240A

Модуль питания пробников AutoProbe в формате PXIe

www.keysight.com/find/m9240a



Компания Keysight предлагает линейку пробников для решения самых сложных задач тестирования. Осциллографы M924xA в формате PXIe оснащаются входами 50 Ом или 1 МОм в стандартной комплектации и совместимы с различными пассивными и активными пробниками. Для подключения активных пробников Keysight к осциллографам M924xA необходим модуль питания пробников AutoProbe M9240A в формате PXIe. Модуль M9240A обеспечивает питание силовой цепи и цепи связи, необходимое для работы активных пробников.

| Пробники | |
|---|---|
| N2843A | Пассивный пробник, 500 МГц, 10:1, 1 МОм, 11 пФ |
| N2870A | Пассивный пробник, 35 МГц, 1:1, 1 МОм |
| 10076C | Пассивный пробник, 500 МГц, 100:1 (4 кВ) |
| N2804A | 300 МГц, дифф. напр. 100:1, 4 МОм, 4 пФ, ±300 В пост. тока + пиковое значение пер. тока |
| N2805A | 200 МГц, дифф. напр. 100:1, 4 МОм, 4 пФ, ±100 В, кабель 5 м |
| N2790A | 100 МГц, дифф. напр. 50:1/500:1, 8 МОм, 3,5 пФ, ±1400 В |
| Подробную информацию о пробниках см. в техническом описании | |

Анализаторы и генераторы сигналов в формате PXI

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

Keysight M9393A

Высокопроизводительный векторный анализатор сигналов в формате PXIe

www.keysight.com/find/m9393a



Стандартная конфигурация включает следующие модули в формате PXIe: M9214A - дигитайзер сигнала ПЧ, M9308A - синтезатор, M9365A - преобразователь с понижением частоты, M9300A - генератор опорной частоты.

В дополнительной конфигурации с расширенным диапазоном частот (от 3,6 до 50 ГГц, опция FRX) рекомендуется использовать модуль M9169E. Более подробная информация о модуле M9169E приведена на стр. 30.

Векторный анализатор сигналов M9393A представляет собой воплощение в модульном формате всего нашего опыта в области СВЧ-измерений. Данный прибор объединяет в себе быстродействие и точность аппаратной части с возможностью спектрального анализа на основе цифрового быстрого преобразования Фурье, обеспечивая измерение гармоник и паразитных сигналов. 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
- Частотный диапазон до 50 ГГц с низким уровнем отображаемого среднего уровня шума (опция расширения частотного диапазона)
- Скорость переключения частоты при выполнении тестирования составляет менее 135 мкс
- Полоса пропускания сигнала ПЧ до 800 МГц позволяет использовать внешний дигитайзер (опция WB1)
- Возможность создания компактного многоканального анализатора сигналов, имеющего до 4 синхронизированных каналов в одном 18-слотовом шасси в формате PXI

Технические характеристики

| | |
|------------------------------------|------------------------------------|
| Частотный диапазон | |
| Стандартная конфигурация: | От 9 кГц до 8,4, 14, 18 или 27 ГГц |
| Дополнительная конфигурация: | 43,5 или 50 ГГц |
| Полоса анализа | 40, 100, 160 МГц |
| Абсолютная точность амплитуды | ±0,13 дБ |
| Время переключения частот | <135 мкс |
| Отображаемый средний уровень шума | -168 дБм/Гц |
| Точка пересечения третьего порядка | +31 дБм |

Keysight M9290A

Анализатор сигналов SXA-m 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 SXA-m 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 SXA-m обеспечит тестирование компонентов, плат и систем при решении самых разнообразных практических задач.

- Оптимизируйте баланс между быстродействием, 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

Технические характеристики

| | |
|------------------------------------|---------------------------------------|
| Частотный диапазон | от 10 Гц до 3, 7,5, 13,6 или 26,5 ГГц |
| Полоса анализа | 10, 25 МГц |
| Абсолютная точность амплитуды | ±0,6 дБ (95-я перцентиль) |
| Отображаемый средний уровень шума | -163 дБм при 1 ГГц (станд.) |
| Точка пересечения третьего порядка | +17 дБм (станд.) |

Keysight M9391A

Векторный анализатор сигналов в формате PXIe

www.keysight.com/find/m9391a



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

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 быстродействующей аппаратной части и разнообразных измерительных приложений серии X и прекрасно подходит для проверки конструкции ВЧ-устройств на производстве.

- 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°
- Прибор легко интегрируется в среду тестирования при помощи драйверов IVI-COM, IVI-C, LabVIEW и MATLAB

Технические характеристики

| | |
|--|--|
| Частотный диапазон | от 1 МГц до 3 или 6 ГГц |
| Полоса анализа | 40, 100, 160 МГц |
| Погрешность установки амплитуды | ±0,45 дБ (станд.) |
| Время переключения ВЧ-сигнала | 320 мкс, номин. (изменение частоты) 136 мкс, номин. (изменение амплитуды) |
| Фазовый шум | -120 дБн/Гц, станд. (1 ГГц, смещение 10 кГц) |
| Повторяемость | <0,05 дБ, станд. |
| Амплитуда вектора ошибки (EVM) | -47,5 дБ, станд. (WLAN 802.11ac, 2 канала, 160 МГц) |
| Коэффициент утечки в соседний канал (ACLR) | -64,2 дБн, станд. (LTE-FDD, полоса пропускания 10 МГц) |

Keysight M9260A

Аудиоанализатор в формате PXIe

www.keysight.com/find/m9260a



Высокоскоростной и высокоэффективный аудиоанализатор M9260A легко интегрируется в систему тестирования аудиосигналов. Анализатор M9260A имеет ряд существенных отличий от дигитайзеров в формате PXI общего назначения, традиционно используемых для анализа аудиосигналов.

Прибор имеет встроенную память 1 млн точек для хранения и захвата сигналов, усилители с 5 диапазонами и аналого-цифровые преобразователи с высокой линейностью и низким уровнем шума. Благодаря этому аудиоанализатор M9260A обеспечивает сверхнизкий уровень остаточных искажений -106 дБ и погрешность установки амплитуды 1 %, а также превосходную скорость измерений. Анализатор M9260A поддерживает следующие виды генерируемых сигналов: синус, двухтоновый сигнал, сигнал с изменяемой фазой, шумовой (с гауссовой или прямоугольной функцией распределения), розовый шум.

| Технические характеристики | Генерация сигналов | Анализ сигналов |
|---|---|---|
| Количество каналов | 2 | 2 |
| Частотный диапазон | от 5 Гц до 79,8 кГц (до 0,47 fs) | -- |
| Полоса измерения | -- | 90 кГц при 192 кВыв./с (до 0,47 от частоты дискретизации) |
| Макс. входная амплитуда | -- | Размах 46 В |
| Погрешность пер./пост. тока | ±1% (от -0,087 до 0,086 дБ) | ±0,58 % (пер. ток), ±1 % (пост. ток), (от -0,087 до 0,086 дБ) |
| Уровень остаточных искажений THD + N при частоте сигнала 1 кГц, полоса 20 кГц | <0,0007 % (< -103 дБ) при размахе 1 В, 3,16 В, 10 В | <0,00085 % (< -101 дБ) при размахе 1 В, 3,16 В, 10 В |
| Уровень остаточных искажений THD при частоте сигнала 1 кГц, полоса 20 кГц | <0,0005 % (< -106 дБ) размах 0,316 В, 1 В, 3,16 В, 10 В | <0,00085 % (< -101 дБ) размах 0,316 В, 1 В, 3,16 В, 10 В |

Keysight M9421A *

Векторный приемопередатчик VXT в формате PXIe

www.keysight.com/find/m9421a



* Векторный приемопередатчик VXT в формате PXIe (M9420A) также доступен для заказа по программе Keysight Premium Used.

Векторный приемопередатчик M9421A занимает 4 слота PXIe и предназначен для генерации и анализа сигналов с обработкой в реальном времени с помощью встроенной ПЛИС. Это позволяет значительно ускорить тестирование устройств беспроводной связи, усилителей мощности и высокочастотных модулей сопряжения. Чтобы еще больше сократить время разработки, мы предлагаем пакет библиотек открытого стандарта и линейку типовых решений. Для тестирования устройств на соответствие стандартам беспроводной связи рекомендуется использовать измерительные приложения серии X и программное обеспечение Signal Studio.

Основные функции:

- Увеличение скорости измерений благодаря встроенной ПЛИС
- Широкие возможности конфигурирования для тестирования усилителей мощности и модулей сопряжения
- Специализированное программное обеспечение для формирования и анализа сигналов
- Быстрое измерение мощности / коэффициента мощности в соседнем канале в режиме БПФ в реальном времени
- Встроенный сервоконтур для быстрой и точной регулировки выходной мощности усилителя
- Анализ сигналов 8x8 MIMO стандарта 802.11ax

| Технические характеристики | Генерация сигналов | Анализ сигналов |
|---|---|--|
| Частотный диапазон | от 60 МГц до 3,8 или 6 ГГц | от 60 МГц до 3,8 или 6 ГГц |
| Полоса анализа | 40, 80, 160 МГц | 40, 80, 160 МГц |
| Время переключения ВЧ-сигнала | 2 мс | -- |
| Фазовый шум | -112 дБн/Гц, тип. (900 МГц, отстройка 10 кГц) | -111 дБн/Гц, тип. (900 МГц, отстройка 10 кГц) |
| Погрешность установки амплитуды | ±0,20 дБ (тип.) | ±0,20 дБ (тип.) |
| Выходная мощность | от -120 до +20 дБм (устанавливаемое значение до +25 дБм) | -- |
| Амплитуда вектора ошибки (802.11ax, 5,8 ГГц, 80 МГц, -10 дБм) | <-50 дБ, тип. | <-49 дБ, тип. |

Keysight M9383A

Генератор СВЧ-сигналов в формате PXIe

www.keysight.com/find/m9383a



Векторный генератор сигналов, 20 ГГц

Состоит из следующих модулей в формате PXIe: M9316A - векторный модулятор, M9312A - источник выходного сигнала, M9303A - синтезатор

Генератор M9383A, предназначенный для создания сигналов форматов pre-5G, обеспечивает амплитуду вектора ошибки в пределах 1 % при диапазоне частот до 28 ГГц и полосе модуляции 800 МГц. Данный генератор, предлагаемый в нескольких конфигурациях, подходит для решения широкого спектра задач начиная с этапа разработки и до производственных испытаний СВЧ-устройств. Генератор M9383A оптимален для решения широкого спектра задач и предусматривает возможность модернизации таких характеристик, как частотный диапазон и полоса модуляции IQ-сигналов, а также может быть оптимизирован для работы в условиях крупносерийного производства. Основные характеристики:

- Полоса модуляции встроенного генератора от 40 МГц до 1 ГГц
- Частотный диапазон от 1 МГц до 44 ГГц
- Амплитуда вектора ошибки 1 % для сигналов pre-5G на частоте 28 ГГц, при полосе модуляции 800 МГц

| Технические характеристики | |
|---|---|
| Частотный диапазон | от 1 МГц до 14, 20, 32 или 44 ГГц |
| Диапазон выходной мощности | от -90 до +19 дБм |
| Погрешность установки уровня | ±0,8 (P _{вых} > -90 дБм) |
| Полоса модуляции встроенного генератора | 40, 160, 500 МГц, 1 ГГц |
| Скорость перестройки частоты | 250 мкс в режиме свипирования по списку, ALC выключена 400 мкс в режиме свипирования по списку, ALC включена |
| Фазовый шум (1 ГГц, отстройка 20 кГц) | < -115 дБн/Гц при отстройке 10 кГц, 10 ГГц (опция ST4) |
| Гармонические искажения (при 1 ГГц) | от -30 до -55 дБн |
| Аналоговая модуляция | Амплитудная, частотная, фазовая, импульсная, многочастотная |
| Режим свипирования | По списку, пошаговый |
| Режим генератора модулирующего сигнала | Воспроизведение файлов сигнала |
| Память для воспроизведения сигнала | 1024 Мвыб. |

Keysight M9381A

Векторный генератор сигналов в формате PXIe

www.keysight.com/find/m9381a



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

Векторный генератор сигналов M9381A в формате PXIe, специально разработанный для тестирования на этапе разработки и производственных испытаний ВЧ-оборудования, сочетает в себе высокую скорость, производительность и поддержку измерений по нескольким каналам. Гибкость и масштабируемость модульной платформы, на которой построен генератор M9381A, открывает широкие возможности модернизации с минимальным уровнем риска.

- 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

Технические характеристики

| | |
|--|---|
| Частотный диапазон | от 1 МГц до 3 или 6 ГГц |
| Полоса модуляции | 40, 100, 160 МГц |
| Время переключения ВЧ-сигнала | 240 нс, ном. |
| Фазовый шум (1 ГГц, отстройка 20 кГц) | < -122 дБн/Гц, тип. |
| Выходная мощность | +19 дБм (при 1 ГГц) |
| Погрешность установки уровня | от ±0,4 до 1 дБ |
| Модуляция | Амплитудная, частотная, фазовая, импульсная, многочастотная |
| Амплитуда вектора ошибки (EVM) | -47,8 дБ, ном. (WLAN 802.11ac, 160 МГц) |
| Коэффициент утечки в соседний канал (ACLR) | -70 дБн, тип. (W-CDMA 64 DPCH) |
| Синхронизация каналов | Согласование по времени: ≤ 1 нс, номин. Согласование по фазе: ≤ 1°, номин. |

Keysight M9380A

Источник незатухающих гармонических колебаний в формате PXIe

www.keysight.com/find/m9380a



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

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 прибор M9380A для высокоскоростных операций автоматизированного тестирования.

Технические характеристики

| | |
|--------------------------------------|-------------------------|
| Частотный диапазон | от 1 МГц до 3 или 6 ГГц |
| Время переключения ВЧ-сигнала | 5 мс |
| Фазовый шум (1 ГГц, смещение 20 кГц) | < -122 дБн/Гц, тип. |
| Выходная мощность | +19 дБм (при 1 ГГц) |
| Погрешность установки амплитуды | от ±0,4 до 1 дБ |

7 СОВЕТОВ

по повышению производительности систем тестирования в форматах PXI и AXIe



1 Масштабируемость - шаг в будущее

В динамично развивающейся отрасли систем связи каждый новый год предъявляет более жесткие требования к полосе пропускания, количеству антенн или качеству синхронизации, чем предыдущий. Модульное оборудование в формате PXI или AXIe позволяет масштабировать производительность системы для соответствия будущим требованиям. Для облегчения модернизации используется модернизация с помощью лицензионного ключа.



2 Не нужно дважды писать один и тот же код

Измерения, выполненные один раз, можно и нужно использовать в течение всего процесса тестирования. Применение типовых измерительных приложений, разрабатываемых с использованием общих алгоритмов, обеспечивает сопоставимость результатов, полученных с помощью настольного оборудования и оборудования в формате PXI, что позволяет не только добиться высокой объективности измерений по всей организации, но и уменьшить время разработки и обеспечить достоверность результатов тестирования на всех этапах производственного процесса - от исследований и разработки до серийного производства.

```
public void extractDpdModel(bool getMetric
{
    int numSamples = 0;
    double sampleRate = 0;
    int dataFormat = 0;
    double scaleFactor = 0;
    bool overload = false;
    long numBytes = 0;

    // Check to see if Peer to Peer is sup
    bool peer2PeerSupport = true;
    try
    {
```

3 Открытая программная платформа

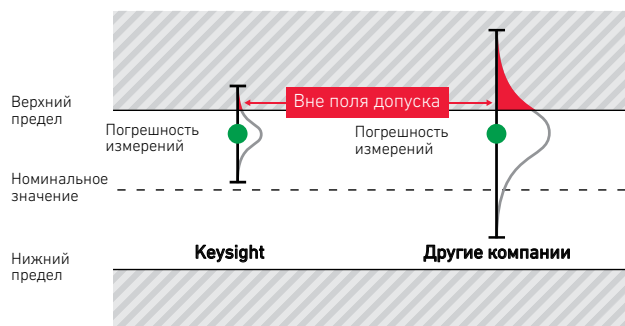
Убедитесь, что программная платформа для разработки систем тестирования, используемая в различных отделах вашей организации, поддерживает большинство языков программирования, используемых инженерами. Вместо поиска единого подхода к решению всех задач лучше обратиться к универсальной программной платформе открытого стандарта, позволяющей использовать разные языки, а также сочетающей возможность использования драйверов и измерительных приложений. Такое решение обеспечивает гораздо большую скорость и производительность.



4 Выполняйте достоверные измерения

Поскольку характеристики электронных систем тестирования со временем ухудшаются, необходимо выполнять регулярную проверку и настройку для обеспечения соответствия отраслевым стандартам. Фактическая точность вашего измерительного оборудования определяется погрешностью измерений, продемонстрированной в ходе последней калибровки. Чтобы избежать ложноположительных или ложноотрицательных результатов, регулярно проводите калибровку системы тестирования на предмет соответствия спецификации.

Влияние погрешности измерений на качество оборудования



5 Начните свой проект с типовых решений Keysight

Типовые решения, предлагаемые компанией Keysight, - это программные и аппаратные средства, специально сконфигурированные для решения определенных задач тестирования, которые превосходно зарекомендовали себя на рынке. Они позволяют как подобрать оптимальную конфигурацию вашей системы тестирования, так и расширить ее возможности благодаря использованию решений открытого стандарта.



6 Минимальное время простоя оборудования

Система тестирования, которую вы используете, должна иметь наиболее длительный срок службы и минимальное количество отказов, а также короткие сроки проведения калибровки или ремонта. Это поможет свести к минимуму простои при разработке или на производстве, возникающие при незапланированном техобслуживании оборудования.



7 Низкая стоимость тестирования

Как известно, чем выше производительность системы тестирования, тем ниже стоимость проведения испытания. Системы тестирования в формате PXI и AXIe оснащаются объединительными платами шасси с шиной PCIe Gen3, обеспечивающей высокую скорость работы. Это дает возможность тестирования многопортовых устройств и управления несколькими устройствами благодаря таким функциям, как режим переключения по списку, цифровое преобразование с понижением частоты, программирование ПЛИС и др.

Подробная информация о том, как можно сократить время разработки систем тестирования и производственных испытаний, представлена в серии рекомендаций по применению:

www.keysight.com/find/pxi-fundamentals

Модули коммутации в формате PXI

www.keysight.com/find/pxi-switch

Keysight M9101-03A

Мультиплексоры
в формате PXI



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 |
| Макс. напряжение (CAT 1) | 100 В _{ска} | | |
| 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



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 |
| Макс. напряжение (CAT 1) | 100 В _{ска} | 100 В _{ска} | 100 В _{ска} |
| 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



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.) | Развязка (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 M9130-33A, M9135A

Модули коммутации общего назначения в формате PXI



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 | Макс. напряжение (CAT 1) (станд.) | Макс. коммутируемый/проводимый ток (станд.) | Макс. мощность (номин.) |
|--|---|---|-------------------------|
| M9130A, 26 каналов, SPDT, Тип С, с якорем | 250 В _{ска} | 2 А / 2 А | 60 Вт |
| M9131A, 64 канала, SPDT, Тип С, с герконом | 100 В _{ска} | 0,25 А / 1 А | 3 Вт |
| M9132A, 50 каналов, SPST, Тип А, с герконом | 100 В _{ска} | 1 А / 1 А | 25 Вт |
| M9133A, 100 каналов, SPST, Тип А, с герконом | 100 В _{ска} | 1 А / 1 А | 25 Вт |
| M9135A, 20 каналов, SPST, Тип А, с якорем | 250 В _{ска} / 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



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.

| Technical overview | M9155C M9155CH40 | M9156C M9156CH40 | M9157C M9157CH40 |
|-------------------------------|---------------------|---------------------|----------------------|
| Размер | 1 слот | 2 слота | 3 слота |
| Частотный диапазон | | | |
| Серия С | от 0 до 26,5 ГГц | | |
| Серия CH | 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 | 3,5 мм (розетка) | SMA (розетка) | SMA (розетка) |
| Серия CH | 2,92 мм (розетка) | | |

Keysight M9161D

Модуль сдвоенного твердотельного SP4T-коммутатора в формате PXI, от 50 МГц до 20 ГГц



Модуль M9161D сдвоенного твердотельного SP4T-коммутатора в формате PXI с диапазоном частот от 50 МГц до 20 ГГц, устанавливаемый в один слот шасси, совмещает длительный срок службы, высокую скорость коммутации и надежность изоляции.

| Технические характеристики | |
|-------------------------------|--------------------------------------|
| Размер | 1 слот |
| Вносимые потери | 8 дБ при 10 ГГц, 11,5 дБ при 20 ГГц |
| Развязка | 100 дБ при 9 ГГц, 71,5 дБ при 20 ГГц |
| Повторяемость вносимых потерь | 7,5 дБ при 20 ГГц |
| ВЧ-разъем | SMA (розетка) |
| Время переключения | 60 нс |

Векторные анализаторы цепей в формате PXI

www.keysight.com/find/pxivna

Keysight M9370-75A

Векторные анализаторы цепей в формате PXI

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 позволяет выполнять измерения по нескольким портам с возможностью коррекции ошибок синхронизации.

Например, на одном шасси можно установить 16 модулей M937xA в следующих конфигурациях: восемь векторных анализаторов цепей с 4 слотами, четыре векторных анализатора цепей с 8 слотами или один векторный анализатор цепей с 32 слотами.

Keysight M9485A

Многопортовый векторный анализатор цепей в формате PXI

www.keysight.com/find/pxivna

Векторный анализатор цепей M9485A, оснащаемый приемниками трех типов, предлагает такие функции, как режим смещения частоты, анализ сигналов во временной области, измерение основных импульсных ВЧ-сигналов, измерение компрессии усиления и калиброванные N-портовые измерения. Данный анализатор, использующий те же принципы измерения и калибровки, что и признанные в отрасли анализаторы цепей серий ENA и PNA, позволяет построить систему тестирования с учетом ваших требований, отличающуюся превосходной скоростью, компактностью и масштабируемостью оборудования в формате PXI.

Превосходная скорость измерений и широкий динамический диапазон позволяют назвать анализатор M9485A лучшим в своем классе. К числу достоинств прибора также стоит отнести низкий шум трассы, высокую стабильность, высокую выходную мощность и низкое энергопотребление.



Векторные анализаторы цепей в формате PXI моделей M9372A, M9375A и M9485A предлагаются в восстановленном состоянии по программе Keysight Premium Used.



Многопортовая конфигурация

Модульная архитектура для расширения возможностей



2-портовый векторный анализатор цепей в 1 слоте

Гибкость, масштабируемость, широкие возможности конфигурирования

| Технические характеристики | M9485A | M9370/71/72/73/74/75A |
|--|--|--|
| Частотный диапазон | от 1 МГц до 9 ГГц | от 300 кГц до 4, 6.5, 9, 14, 20, 26.5 ГГц |
| Станд. динамический диапазон при полосе пропускания ПЧ-сигнала 10 Гц | 160 дБ | 122 дБ |
| Станд. шум трассы при полосе пропускания ПЧ-сигнала 10 Гц | 0,001 дБ _{скз} | 0,001 дБ _{скз} |
| Максимальная мощность | 17 дБм | 7 дБм |
| Количество слотов | до 24, до 12 на шасси | до 32 в одном шасси |
| Управление несколькими приборами | Да, один сигнал возбуждения для всей системы | Да, отдельные сигналы возбуждения для каждого 2-портового векторного анализатора цепей в системе |
| Опции ПО | Опция 007: Функция автоматического устранения влияния тестовой оснастки Опция 009: Режим смещения частоты Опция 010: Анализ во временной области Опция 025: Измерение основных импульсных ВЧ-сигналов Опция 028: Измерение коэффициента шума Опция 086: Измерение компрессии усиления Опция 551: Калиброванные N-портовые измерения (требуется > 4 портов) | Опция 007: Функция автоматического устранения влияния тестовой оснастки Опция 009: Режим смещения частоты Опция 010: Анализ во временной области Опция 551: Калиброванные N-портовые измерения (требуется > 2 портов) |
| Команды удаленного управления | Совместимо с векторными анализаторами цепей E5080A серии ENA и PNA (N522x/N523x/N524xB) | |

www.keysight.com/find/modular

Модули для систем векторного анализа цепей в формате PXI

Данные модули специально разработаны для расширения функционала систем векторного анализа цепей в формате PXIe, получивших широкое признание в отрасли.

Keysight M9341A/B

Модуль цифровых входов/выходов в формате PXI

Модуль цифровых/аналоговых входов/выходов в формате PXI

www.keysight.com/find/m9341a

www.keysight.com/find/m9341b



Модули M9341A и M9341B, оснащенные 24-битными цифровыми входами/выходами и портами управления запуском, предназначены для передачи управляющих сигналов с векторного анализатора цепей в формате PXI, установленного в том же шасси, на драйвер внешнего устройства. Благодаря этому можно использовать векторный анализатор цепей в формате PXI, например M937xA и M9485A компании Keysight, для проведения автоматического тестирования. 8-битные цифровые входы/выходы модуля M9341B позволяют непосредственно управлять тестируемыми устройствами, например высокочастотными модулями сопряжения, с помощью цифровых сигналов, передаваемых последовательно или параллельно. В случае если требуется более комплексный анализ, модуль M9341B оснащается четырьмя аналоговыми входами для измерения постоянного напряжения на выходах тестируемого устройства.

| Технические характеристики | M9341A | M9341B |
|-------------------------------|--|---|
| Цифровые входы/выходы | Цифровые входы/выходы, 24 бит (для драйвера внешнего устройства) | Цифровые входы/выходы, 24 бит (для драйвера внешнего устройства) Цифровые входы/выходы, 8 бит (для управления тестируемыми устройствами) |
| Аналоговые входы/выходы | -- | 4 входа, 2 выхода |
| Диапазон выходного напряжения | -- | ±10 В |
| Максимальный выходной ток | -- | Режим 1: ±500 мА (порт 1) ±100 мА (порт 2) Режим 2: ±50 мА (порт 1 и 2) |

Keysight M9379A

ВЧ-усилитель мощности в формате PXIe

www.keysight.com/find/m9379a



В состав модуля M9379A входят два усилителя, коммутаторы ВЧ-сигналов и программируемый ступенчатый аттенуатор, совместимый с векторным анализатором цепей M9485A в формате PXIe. При использовании в сочетании с анализатором M9485A, имеющим прямой доступ к приемникам и направленным ответвителям, модуль M9379A значительно улучшает уровень собственных шумов системы тестирования. При использовании векторного анализатора цепей динамический диапазон системы можно значительно расширить, что оптимально для анализа полоснозаграждающих фильтров.

| Технические характеристики | |
|---|--|
| Количество усилителей | 2 (стандартный и программируемый усилитель напряжения) |
| Частотный диапазон | от 50 МГц до 13,5 ГГц |
| Выходная мощность насыщения при 3 ГГц | +21 дБм (тип.) |
| Усиление в прямом направлении при 3 ГГц | 25 дБ (тип.) |
| Коэффициент шума при 3 ГГц | 25 дБ (тип.) |

Генераторы сигналов в формате PXI

www.keysight.com/find/pxi-awg

Keysight M3201-02A *

Генераторы сигналов произвольной формы в формате PXIe со встроенной ПЛИС

www.keysight.com/find/m3201a



* Доступны комбинированные модули, генератор сигналов произвольной формы + дигитайзер (M3300/02A)

Данные модули, входящие в серию M3xxxA генераторов сигналов произвольной формы и дигитайзеров со встроенной ПЛИС, позволяют уменьшить время и расширить возможности тестирования, даже если вы не являетесь профессиональным программистом - все это благодаря использованию встроенной ПЛИС. Возможность создания последовательностей и синхронизации модулей в реальном времени открывает широкие возможности конфигурирования сигналов по нескольким каналам.

| Технические характеристики | M3201A/M3300A/M3302A | M3202A |
|--|---|---|
| Размер | 1 слот, высота 3U | 1 слот, высота 3U |
| Разрешение | 16 бит | 14 бит |
| Частота дискретизации | 500 Мвыб./с | 1 Гвыб./с |
| Полоса пропускания | 200 МГц (IQ-сигналы: 400 МГц) | 400 МГц (IQ-сигналы: 800 МГц) |
| Количество каналов | до 4 каналов | до 4 каналов |
| Импеданс | 50 Ом | 50 Ом |
| Выходное напряжение | ±1,5 В | ±1,5 В |
| Уровень собственных шумов | -145 дБм/Гц, станд. | -145 дБм/Гц, станд. |
| Динамический диапазон, свободный от паразитных составляющих (SFDR) | 65 дБн при 120 МГц (0 дБн, 50 Ом), тип. | 54 дБн при 160 МГц (0 дБн, 50 Ом), тип. |

1. Генератор сигналов произвольной формы M3201A: 1 слот
Комбинированные модули M3300A и M3302A (генератор сигналов произвольной формы + дигитайзер): 2 слота

Keysight M9336A

Генератор IQ-сигналов произвольной формы в формате PXIe (540 МГц)

www.keysight.com/find/m9336a



Модуль M9336A представляет собой широкополосный генератор сигналов произвольной формы, который позволяет создавать эталонные сигналы для тестирования цифровых радиоустройств, предназначенных для использования с такими коммуникационными стандартами, как ультраширокополосная связь MB-OFDM, 802.11ac/ax, MIMO, а также с собственными широкополосными форматами. ПО Signal Studio обеспечивает воспроизведение и создание сигналов, в том числе стандарта 802.11ac/ax.

| Технические характеристики | |
|--|--|
| Размер | 1 слот, высота 3U (PXIe) |
| Число каналов | 3 (несимметричный или дифференциальный сигнал) |
| Импеданс | 50 Ом (несимметричный сигнал) или 100 Ом (дифференциальный сигнал) |
| Разрешение по амплитуде | 16 бит |
| Макс. амплитуда | Размах 2 В (каналы 1 и 2), размах 3,4 В (канал 3), без коррекции |
| Программируемая частота дискретизации ¹ | от 1 Выб./с до 1,28 Гвыб./с |
| Макс. полоса пропускания | 540 МГц |
| Макс. полоса модуляции IQ-сигнала ¹ | 1080 МГц |
| Неравномерность АЧХ (от 0 до 540 МГц) | ±0,15 дБ |
| Динамический диапазон, свободный от паразитных составляющих (SFDR) (без гармонических искажений) | >67 дБн (дифф.) |
| Амплитуда вектора ошибки сигнала 802.11ax | 0,2 %, тип. (80 МГц, 1024 QAM) |
| Тактовая частота | 1,28 Гвыб./с (пересчет частоты дискретизации сигнала с помощью технологии Keysight Trueform) |

1. В зависимости от выбранных опций

Keysight M9330A

Генератор сигналов произвольной формы в формате PXI-H

www.keysight.com/find/m9330a



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, модуляция 1 ГГц (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-H

www.keysight.com/find/m9331a



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

Технические характеристики

| | |
|-----------------------------|---|
| Размер | 4 слота, высота 3U |
| Разрешение | 10 бит |
| Макс. частота дискретизации | 1,25 Гвыб./с |
| Полоса пропускания | 500 МГц на канал, модуляция 1 ГГц (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 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 дополнительными модулями ослабления или преобразования сигналов, интегрированными в единую систему. Эти модули обеспечивают дополнительные и расширенные возможности, необходимые для более высокочастотных приложений.

Высокоскоростной источник-измеритель M9111A в формате PXIe, предназначенный для тестирования усилителей мощности, отличается высокой скоростью работы в режиме как источника, так и потребителя напряжения и тока, а также стабильностью и малым временем восстановления.

M9168C/E и M9169E Программируемые ступенчатые аттенюаторы в формате PXI имеют частотный диапазон от 0 до 26,5 или 50 ГГц соответственно. Превосходная точность ослабления сигнала в широком температурном диапазоне гарантирует точность измерений. Модули также обеспечивают нормирование сигнала, повышающее точность измерений и гибкость систем тестирования в формате PXI для ВЧ- и СВЧ-устройств.

M9170A Модуль драйвера аттенюатора/коммутатора в формате PXI. Данный модуль обеспечивает управление ВЧ- и СВЧ-аттенюаторами 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.

M9352A Усилитель/аттенюатор 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 M9403B 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 расстоянии 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.

Ускоритель измерений M9451A в формате PXIe, являющийся частью типового решения компании Keysight для определения характеристик и тестирования ВЧ-усилителей мощности / модулей сопряжения, позволяет достигать 20-кратного повышения скорости при измерениях, предусматривающих отслеживание огибающей и цифровые предискажения.

В ДАННОМ РАЗДЕЛЕ

M9111A Высокоскоростной источник - измеритель в формате PXIe
 M9168C/E, M9169E Программируемые ступенчатые аттенюаторы в формате PXI
 M9170A Модуль драйвера аттенюатора/коммутатора в формате PXI
 M9300A Генератор опорной частоты в формате PXIe
 M9352A Усилитель/аттенюатор в формате PXI hybrid
 M9362AD01 Четырехканальный преобразователь с понижением частоты в формате PXIe
 M940xA/B Оптические удлинители в формате PXIe
 M9451A Ускоритель измерений в формате PXIe

ПРОДУКТЫ, В КОТОРЫЕ ИНТЕГРИРУЮТСЯ ДАННЫЕ МОДУЛИ

Модуль M9300A интегрирован в:

- M9380A Источник незатухающих гармонических колебаний (стр. 21)
- M9381A Векторный генератор сигналов в формате PXIe (стр. 21)
- M9391A Векторный анализатор сигналов в формате PXIe (стр. 20)
- M9393A Высокопроизводительный векторный анализатор сигналов в формате PXIe (стр. 19)

Модуль M9169E предлагается в качестве опции для:

- M9393A Высокопроизводительный векторный анализатор сигналов в формате PXIe, опция FRX (стр. 19)

M9451A Ускоритель измерений в формате PXIe:

- Типовое решение для определения характеристик и тестирования ВЧ-усилителей мощности / модулей сопряжения (стр. 6)

Keysight M9111A

Высокоскоростной источник-измеритель в формате PXIe

www.keysight.com/find/m9111a



Модуль M9111A, представляющий собой высокоскоростной источник-измеритель в формате PXIe, предназначен для тестирования усилителей мощности. Выходные параметры: 18 Вт при макс. 13 В, ± 1 А или макс. 6 В, ± 3 А. Данный модуль, являющийся частью типового решения компании Keysight для определения характеристик и тестирования ВЧ-усилителей мощности / модулей сопряжения, отличается превосходной стабильностью и малым временем восстановления:

- Быстрое изменение напряжения с малым временем установления
- Быстрое восстановление и малое падение напряжения при импульсном токе потребления

Технические характеристики

| | |
|--------------------------|--|
| Размер | 1 слот |
| Выходные параметры | 13 В \pm 1 А или 6 В \pm 3 А, 18 Вт |
| Скорость | Время изменения напряжения, стабилизации и измерения <1 мс |
| Точность измерений | |
| Напряжение | 0,05 % + 1 мВ |
| Ток, в диапазоне 3 А | 0,05 % + 300 мкА |
| Ток, в диапазоне 1 А | 0,05 % + 100 нА |
| Ток, в диапазоне 100 мкА | 0,05 % + 10 нА |

Keysight M9168C/E, 69E

Программируемый ступенчатый аттенюатор в формате PXI

www.keysight.com/find/pxiattenuator



Модули программируемого ступенчатого аттенюатора M9168C/E и M9169E работают в диапазоне частот от 0 до 26,5 или 50 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 сигнала в широком температурном диапазоне гарантирует точность измерений. Модули также обеспечивают нормирование сигнала, повышающее точность измерений и гибкость систем тестирования в формате PXI для ВЧ- и СВЧ-устройств.

Технические характеристики

| Технические характеристики | M9168C/E | M9169E |
|----------------------------|---|----------------------|
| Размер | 2 слота | |
| Частота | M9168C: От 0 до 26,5 ГГц M9168E: От 0 до 50 ГГц | от 0 до 50 ГГц |
| Разрешение при ослаблении | с шагом 1, 5 и 10 дБ | с шагом 2, 6 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 2,4 мм (розетка) | 2,4 мм (розетка) |

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 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.

Технические характеристики

| | | | |
|--------------------|----------------------------------|--|--|
| Размер | 3 слота в формате PXIe | | |
| Рабочий диапазон | от 10 МГц до 26,5, 40 или 50 ГГц | | |
| Полоса пропускания | 1,5 ГГц на канал | | |
| Коэффициент шума | 24 дБ (номин.) | | |
| Импеданс | 50 Ом (номин.) | | |

Keysight M9403-08A/B

Оптические удлинители в формате PXIe

www.keysight.com/find/pxi-opticalex-tenders



Модули оптических удлинителей M9403-08A/B для контрольно-измерительных приборов позволяют 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.

Технические характеристики

| | |
|---|--|
| Частотный диапазон | 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 | 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 (M9403B, M9404B)

| | |
|--|--|
| 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 двадцатикратное повышение скорости при измерениях, предусматривающих отслеживание огибающей и цифровые предискажения для замкнутого/разомкнутого контура, требует десятки миллисекунд, а общая длительность измерения не превышает 70 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 Гбайт 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, перспективных систем цифровой связи, например 400 GbE, при испытаниях полупроводниковых устройств, 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 MIPI D-PHY/M-PHY.



Высокопроизводительный тестер коэффициента битовых ошибок M8040A со скоростью 64 Гбод и встроенный контроллер M9537A в 5-слотовом шасси M9505A в формате AXIe.

В ДАННОМ РАЗДЕЛЕ

M9502A, M9505A, M9514A Шасси в формате AXIe

M9521A Системный модуль в формате AXIe

M9537A Встроенный контроллер в формате AXIe

M9703B/09A/10A Дигитайзер в формате AXIe

M8190A/95A/96A Генераторы сигналов произвольной формы в формате AXIe

M8020A/40A

Высокопроизводительный тестер коэффициента битовых ошибок J-BERT

M8290A Анализатор оптической модуляции и высокоскоростной дигитайзер

U4164A 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®

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 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 | | |
| Модуль ESM с интерфейсом USB 2.0 | Опция | Опция | -- |

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 M9537A

Встроенный контроллер в формате AXIe, 4 ядра, тактовая частота 2,8 ГГц

www.keysight.com/find/m9537a



Высокопроизводительный встроенный контроллер M9537A, занимающий один слот, предлагает такие новые возможности, как полноценный разъем PCIe, несколько выходов с поддержкой видео в разрешении 4K, а также высокоскоростной жесткий диск (опция). Данный модуль легко интегрируется в гибридные тестовые системы при помощи интерфейсов GP-IB, USB и LAN, разъемы которых расположены на передней панели. Контроллер построен на основе 4-ядерного процессора Intel i7, который поддерживает технологию Hyper-Threading, что позволяет применять его в многозадачных средах.

| Технические характеристики | |
|--------------------------------|---|
| Размер | Модуль AXIe на 1 слот |
| ЦПУ | Intel i7 6820EQ, 4 ядра, тактовая частота 2,8 ГГц |
| Тип и объем накопителя | 2.5" SATA II SSD, 240 Гбайт, съемный, на передней панели |
| Оперативная память | 8 Гбайт DDR4 в стандартной комплектации, 16 Гбайт опционально |
| Конфигурация канала PCIe AXIe | x16, Gen3 |
| Канал коммутации Ethernet AXIe | 10/100/1000BASE-T |
| Разъемы на передней панели | USB 3.0 (4), USB 2.0 (2), LAN 10/100/1000 (2), DisplayPort 1.2 с поддержкой разрешения 4K, GPIB |

Keysight M9703B, M9709A, M9710A

Дигитайзеры в формате AXIe

www.keysight.com/find/m9703b

www.keysight.com/find/m9709a

www.keysight.com/find/m9710a



Дигитайзеры Keysight в формате AXIe, совмещающие высокую плотность каналов, точность результатов и производительность, позволяют строить масштабируемые системы сбора данных с большим количеством каналов, отличающиеся высокой скоростью, точностью и компактностью. Широкополосный 8-канальный дигитайзер / цифровой преобразователь с разрешением 12 бит поддерживает опциональную функцию 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. Также поддерживаются потоковый захват и запись фазокогерентных сигналов по нескольким каналам. Высокоскоростной дигитайзер M9710A разрешением 10 бит отличается широким динамическим диапазоном для всех фазокогерентных каналов, размещенных на одной плате, а также оптимизированной АФЧХ, что делает возможным анализ импульсов длительностью несколько сотен пикосекунд. На одной плате 8-битного цифрового дигитайзера M9709A размещается 32 синхронизированных канала. Также данный дигитайзер имеет большое время захвата благодаря встроенной памяти объемом до 16 Гбайт.

| Технические характеристики | M9703B | M9710A | M9709A |
|-------------------------------------|--|---|-----------------|
| Размер | 1 слот | 1 слот | 1 слот |
| Разрешение | 12 бит | 10 бит | 8 бит |
| Количество каналов | 8 (4 при чередовании) | 4 (2 при чередовании) | 32 |
| Макс. частота дискретизации | 1,6 Гвыб./с (3,2 Гвыб./с при чередовании) | 5 Гвыб./с (10 Гвыб./с при чередовании) | 1 Гвыб./с |
| Макс. полоса пропускания | от 0 до 2 ГГц (1,4 ГГц при чередовании) | от 0 до 2,5 ГГц | от 0 до 500 МГц |
| Макс. объем памяти | 16 Гбайт | 8 Гбайт | 16 Гбайт |
| Встроенная ПЛИС | 4x Xilinx | 2x Xilinx | 4x Xilinx |
| Опции микропрограммного обеспечения | DGT, DDC, LDC, INT, FDK, TSR | DGT, INT | DGT |
| Опции потоковой записи | CB1, CB2, B01 | | |

Keysight M8190A, M8195A, M8196A

Генераторы сигналов произвольной формы в формате AXIe

www.keysight.com/find/axie-awg



Прецизионный генератор сигналов произвольной формы предназначен для 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 | M8190A | M8195A | M8196A |
|----------------------------|---|---------------|---------------|
| Размер | 2 слота | 1 слот | 1 слот |
| Количество каналов | 1 или 2 | 1, 2 или 4 | 1, 2 или 4 |
| Частота дискретизации | до 12 Гвыб./с | до 65 Гвыб./с | до 92 Гвыб./с |
| Разрешение | 12 бит до 12 Гвыб./с 14 бит до 8 Гвыб./с | 8 бит | 8 бит |
| Аналоговая полоса частот | 5 ГГц | 25 ГГц | 32 ГГц |
| Время перехода | 50 пс (20/80) | 18 пс (20/80) | 9 пс (20/80) |
| Глубина памяти | до 2 Гвыб. | до 16 Гвыб. | до 512 квыб. |
| Импеданс | 50 Ом (номин.) | 50 Ом | 50 Ом |

Keysight M8020A

Высокопроизводительный тестер коэффициента битовых ошибок J-BERT

www.keysight.com/find/m8020a



С помощью BER-тестера M8020A осуществляется быстрое и точное тестирование параметров приемников, используемых в системах передачи данных, имеющих одну или несколько линий со скоростями до 16 и 32 Гбит/с. M8020A упрощает процесс тестирования 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 Гбит/с | от 0,256 до 16,2 Гбит/с | от 0,512 до 32 Гбит/с |
| Описание | Интегрированный BER-тестер, включая генератор кодовых последовательностей, анализатор битовых ошибок, источник тактовых сигналов | Интегрированный BER-тестер, включая дополнительные генератор кодовых последовательностей, анализатор битовых ошибок | Мультиплексор / 32 Гбит/с внешний интерфейс |
| Количество каналов | 1-2 | Расширение до 3-4 | 1 |
| Память генератора 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), межсимвольной интерференции (ISI), 8-звенная система внесения предскажений до 20 дБ, уровень помех (CMI и DMI) | | Внесение джиттера, 8-звенная Система внесения предскажений, ISI |
| Возможности анализатора | Настраиваемая функция восстановления тактовых сигналов и данных (CDR), коррекция (эквалайзер) CTLE, интерактивное обучение канала для PCIe3 | | Настраиваемая функция CDR, коррекция (эквалайзер) CTLE (только M8062A) |
| Измерения | Коэффициент битовых ошибок (BER), SER/ FER, BERT Scan, допустимый джиттер, уровень выхода / Q-фактор, глаз-диаграмма | | BER, допустимый джиттер, глаз-диаграмма |
| Разъемы входных и выходных каналов передачи данных | 3,5 мм | 3,5 мм | 2,4 мм |

Keysight M8040A

Высокопроизводительный тестер коэффициента битовых ошибок со скоростью до 64 Гбод

www.keysight.com/find/m8040a



Модуль M8040A представляет собой интегрированный тестер коэффициента битовых ошибок, предназначенный для анализа параметров цифровых систем передачи данных и их приемников на физическом уровне и проведения испытаний на соответствие отраслевым стандартам. Поддержка сигналов PAM-4 и NRZ с символьной скоростью до 64 Гбод позволяет выполнять измерения в соответствии со стандартами 400 GbE. Благодаря высокой точности и воспроизводимости результатов, которые демонстрирует данный модуль, вы всегда сможете оптимально использовать возможности вашего оборудования.

| Технические характеристики | M8045A | M8046A |
|--|---|---|
| Размер | 3 слота на модуль AXIe, выносная головка M8057A | 1 слот |
| Символьная скорость | от 2 до 64,8 Гбод (NRZ и PAM-4) | от 5 до 64,8 Гбод (NRZ) от 5 до 30,0 Гбод (PAM-4) |
| Формат данных | NRZ и PAM-4 | NRZ и PAM-4 |
| Описание | Модуль генератора кодовых последовательностей с источником тактовых импульсов | Модуль анализатора коэффициента битовых ошибок |
| Количество каналов на модуль | 1-2 | 1 |
| Память генератора последовательностей | 2 Гбит/канал, генератор последовательностей | 2 Гбит/канал, генератор последовательностей, шифратор |
| Возможности генератора | Внесение джиттера (RJ, PJ, BUJ, SSC, Clk/2), 4-звенная система внесения предскажений, выносная головка, сигналы PAM-4 и NRZ | - |
| Возможности анализатора и измерения | - | Сигналы PAM-4 и NRZ, анализ коэффициента битовых и символьных ошибок, захват данных, допустимый джиттер |
| Разъемы входных и выходных каналов передачи данных | 1,85 мм | 2,4 мм |

Keysight M8290A

Анализатор оптической модуляции и высокоскоростной дигитайзер

www.keysight.com/find/m8290a



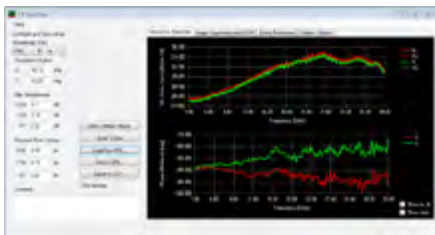
Модуль M8290A, устанавливаемый в шасси формата AXIe, предназначен для тестирования систем когерентной оптической передачи сигналов стандартов 40G, 100G и перспективного 400G и отличается большей компактностью и выходной ценой по сравнению с системами анализаторов оптической модуляции, построенных на базе осциллографов реального времени. В сфере тестирования приемников и передатчиков когерентных оптических сигналов анализатор оптической модуляции M8292A и 4-канальный дигитайзер M8296A способны занять нишу между комбинированным портативным анализатором оптической модуляции N4392A с поддержкой сигналов стандарта 100G и анализатором оптической модуляции в реальном времени N4391A на базе осциллографа с поддержкой сигналов стандартов 400G, 600G со скоростью 1 Тбит/с.

| Технические характеристики | M8292A | M8296A |
|---|---|--|
| Размер | 2 слота | 1 слот |
| Входы сигналов | Оптический вход, вход и выход внешнего гетеродина (опция) | 4 дифференциальных электрических входа, 2,4 мм (розетка) |
| Макс. символьная скорость | 74 Гбод | |
| Скорость замеров | от 83 до 92 Гвыб./с | |
| Макс. длина записи | 512 тыс. выборок (511 872 доступных) | |
| Разрешение АЦП | 8 бит | |
| Рабочий диапазон ¹ | от 1 МГц до 40 ГГц | от 50 кГц до 42 ГГц |
| Аналоговая полоса частот | 37 ГГц (3 дБ), без коррекции | |
| Собственная амплитуда вектора ошибки (EVM) | <2,4 % (СКЗ) | -- |
| Диапазон длины волны входного оптического излучения | от 1527,60 до 1570,01 нм | -- |
| Разъемы | Оптические разъемы: FC/APC (входят в комплект), E-2000, LC/F3000, MU, SC, DIN 4108/47256, ST (опционально) Вход внешнего запуска, вход/выход тактовых импульсов: SMA (розетка) | |

1. Для анализа сигналов предусмотрена возможность регулирования диапазона основной полосы частот

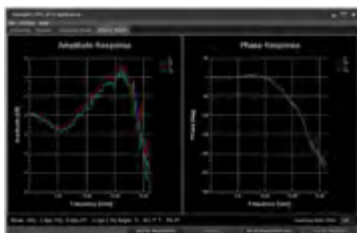
Программное приложение для анализатора оптической модуляции M8290A

M8290430A Программное обеспечение для тестирования интегрированных приемников когерентных сигналов (ICR)



Тестирование встроенных приемников когерентных сигналов (ICR) в составе систем передачи когерентных сигналов представляет значительную трудность. В сочетании с анализатором оптической модуляции M8290A и высокоскоростным дигитайзером данное ПО, полностью готовое к использованию, позволяет проводить быстрое тестирование с использованием S-параметров. Для тестирования требуются следующие модули: высокоскоростной дигитайзер M8296A, два независимых многопортовых источника излучения на основе лазера с перестройкой частоты (например, N7714A) и синтезатор поляризации (например, N7786B).

M8290440A Программное обеспечение для тестирования аналоговых модулей когерентных оптических сигналов (ACO)



Данное готовое программное обеспечение для тестирования аналоговых модулей когерентных оптических сигналов (ACO) используется в сочетании с анализатором оптической модуляции M8290A и высокоскоростным дигитайзером. Система включает в себя следующие модули: анализатор оптической модуляции M8292A, высокоскоростной дигитайзер M8296A, высокоскоростной генератор сигналов произвольной формы M8196A и синтезатор поляризации (например, N7786B). Для измерения еще большего числа параметров в систему можно добавить коммутатор оптических сигналов (например, N7731A) или дополнительные модули.

Keysight U4164A

Модуль логического анализатора, 4 Гбит/с

www.keysight.com/find/u4164a



Модуль логического анализатора U4164A с пропускной способностью 4 Гбит/с в режиме анализа логических состояний объединяет в себе способность надежного захвата данных максимум по 136 каналам с мощными средствами анализа и контроля. Это позволит 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 Гбит/с по 136 каналам, 4 Гбит/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) |
| Минимальный 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), 10 ГГц (режим с использованием четверти каналов) |

Keysight U4301B

Анализатор протоколов PCIe

www.keysight.com/find/u4301b



Усовершенствованные функции анализатора протокола PCIe поддерживают стандарты протоколов Gen3.1, кодирования и передачи сигналов. Модуль U4301B оснащается встроенным буфером на 8 Гбайт с широкими возможностями фильтрации, запуска и анализа, оптимальным для решения большинства задач в сфере анализа протоколов PCIe. Анализатор поддерживает все скорости передачи данных в канале (от x1 до x16), а также все скорости PCIe 3-го поколения.

Технические характеристики

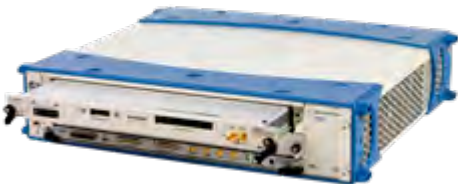
| | |
|--------------------------|---|
| Размер | Модуль AXIe на 1 слот |
| Количество каналов связи | Ширина тракта от x1 до x8 каналов при использовании одного модуля, до x16 каналов при использовании 2 модулей |
| Глубина памяти | 8 Гбайт на модуль, 16 Гбайт для трактов x16 |
| Поддерживаемые скорости | 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), U.2 (SFF-8639), 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

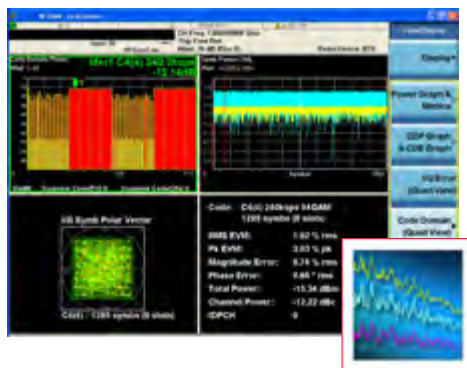
| | U4421A | U4431A |
|-----------------------------|--|---|
| Ширина тракта | до 4 каналов | до 4 каналов |
| Глубина памяти | 1 Гбайт в стандартной комплектации до 16 Гбайт опционально | 1 Гбайт в стандартной комплектации до 16 Гбайт опционально |
| Поддержка протокола дисплея | DSI v1.1, v1.02.0.0, v1.01.0.0, 1.20.00 DCS v1.1, v1.0 2.0.0, v1.01.0.0 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 | |

Программное обеспечение и средства программирования

www.keysight.com/find/software

Измерительные приложения серии X

www.keysight.com/find/m90xa



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 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/ax, Bluetooth®WLAN 802.11a/b/g/n/ac/ax, Bluetooth® |
| Задачи общего характера | Аналоговая демодуляция сигналов, модулированных по амплитуде, частоте или фазе, фазовый шум, коэффициент шума, анализ I/Q-сигналов, 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.

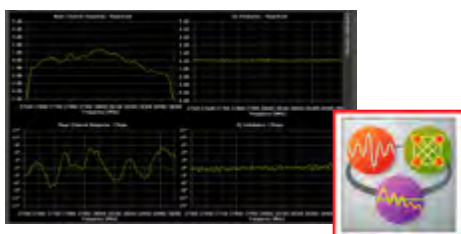
- Анализируйте сигнал: поддержка более 75 типов сигналов, используемых в сотовых сетях, системах беспроводной связи, аэрокосмической и оборонной промышленности, а также в установках общего назначения
- Проверьте характеристики сигнала без малейших задержек, воспользовавшись функциями одновременного просмотра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

Рекомендованные области применения (полный список доступен на сайте).

| | |
|---|--|
| Сотовые сети | Pre-5G, 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/j/p/n/ac/ah/ax, Bluetooth®, Mobile/Fixed WiMAX™, Zigbee, 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, TEDS, RFID |

Программное обеспечение Signal Optimizer

www.keysight.com/find/signalooptimizer



ПО Signal Optimizer, предназначенное для тестирования широкополосного и высокочастотного оборудования, представляет собой универсальную программную платформу для калибровки, создания сигналов и анализа. Универсальный задачно-ориентированный интерфейс ПО, сочетающий функции измерения и калибровки, позволяет инженерам проводить испытания проектов любой сложности, например, устройств связи стандарта 5G, радиолокационных, спутниковых систем связи, а также оборудования, используемого в аэрокосмической, оборонной и автомобильной промышленности.

Поддерживаемые генераторы сигналов

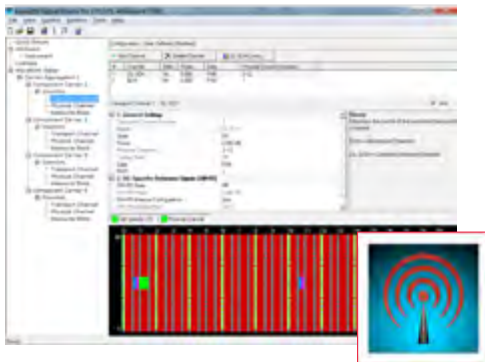
| | |
|---|--|
| N5172/82B EXG и MXG | |
| M8190A Генератор сигналов произвольной формы в формате AXIe | |
| E8267D Векторный генератор сигналов PSG | |

Поддерживаемые анализаторы сигналов

| | |
|---|--|
| N9020/30/40B MXA, PXA и UXA | |
| Осциллографы Infiniium S серии V и Z | |
| M9393A Векторный анализатор сигналов в формате PXIe | |

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.

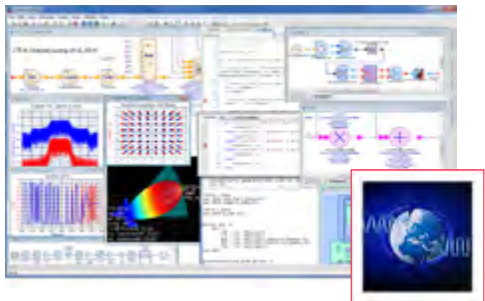
- Создавайте тестовые сигналы, предназначенные для эффективного решения конкретной практической задачи, в основной полосе частот, а также в диапазонах ВЧ и СВЧ
- Конфигурируйте сигналы при помощи простого в использовании специализированного графического интерфейса
- Изменяйте функциональность и производительность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

Рекомендованные области применения (полный список доступен на сайте).

| | |
|--|---|
| Сотовые сети | LTE/LTE-Advanced FDD и TDD, NB-IoT/eMTC, W-CDMA/HSPA+, GSM/EDGE/Evo, TD-SCDMA/HSDPA, cdma2000®/1xEV-DO, Pre-5G, сигналы-кандидаты для 5G, ET/DPD |
| Беспроводная связь | WLAN 802.11a/b/g/n/ac/ah/ax, Bluetooth®, Mobile WiMAX™ Wi-SUN, 802.15.4, ITU-T G.9959 WLAN 802.11a/b/g/n/ac/ah/ax, Bluetooth®, Mobile WiMAX™ Wi-SUN, 802.15.4, ITU-T G.9959 |
| Аудио/видеоэвещание | Радиовещание, цифровое видео |
| Аэрокосмическая/оборонная промышленность | Многоканальное возбуждение для определения уровня мощности шума (NPR), задержки сигналов спутниковых групп |
| Задачи общего характера | Custom OFDM и custom IQ для аналоговой демодуляции сигналов, модулированных по амплитуде, частоте или фазе, автомобильные РЛС (FMCW, MFSK, РЛС с внутриимпульсной ЛЧМ), быстрая настройка |

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 (полный список доступен на сайте).

| | |
|------------------------------|--|
| Сотовые сети | 5G, LTE-Advanced, LTE, 3G, канал MIMO |
| Беспроводная связь | 802.11a/b/g/p/n/ac/ad/ah/ax, Bluetooth®, Zigbee, OFDM, DPD |
| Оборонная промышленность | GNSS, цифровой модем, РЛС |
| Автомобильная промышленность | Автомобильные РЛС |

Программное обеспечение Waveform Creator

www.keysight.com/find/m9099

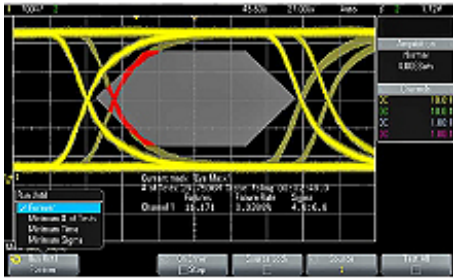


Waveform Creator представляет собой модульное программное приложение, основной задачей которого является упрощение разработки сложных сигналов в основной полосе частот и векторных сигналов, используемых при проверке и тестировании цифровых коммуникационных устройств. Построенная на основе графического 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 для цифровой модуляции

| | |
|----------------------------------|---|
| 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 |
| Создание многоканальных сигналов | Однотонные, двухтонные и многоканальные 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 |

Программное обеспечение для осциллографов M924xA в формате PXIe



Данные программные приложения призваны расширить возможности вашего осциллографа, предлагая такие возможности, как аппаратный запуск и декодирование данных низкоскоростных последовательных шин (I²C, SPI, RS232 и NFC). Также мы предоставляем лицензии на такие опциональные функции, как создание сигналов произвольной формы, аппаратное тестирование по маске, анализ АЧХ и др.

| Модель | Описание |
|-----------|---|
| M9240AWGA | Создание сигналов стандартной/произвольной формы WaveGen с диапазоном частот 20 МГц |
| M9240FRAA | Анализ амплитудно-частотной характеристики (АЧХ) |
| M9240MSKA | Тестирование по маске |
| M9240PWRA | Анализ параметров источников питания |
| M9240PWRA | Запуск по сигналам и анализ данных шины I ² C |

Полный список программных приложений см. на сайте компании www.keysight.com.

M3601A Среда программирования аппаратных виртуальных приборов

www.keysight.com/find/m3601a



Данное решение призвано расширить возможности генераторов сигналов произвольной формы (M3201A/02A) и дигитайзеров (M3100A/02A) в формате PXIe, позволяя выполнять тестирование в реальном времени и управлять работой нескольких модулей одновременно. Удобный графический интерфейс предоставляет все возможности синхронизации и настройки, необходимые для таких передовых технологий, как формирование луча и квантовые вычисления, без риска ухудшения производительности и скорости встроенной ПЛИС.

- Интуитивно понятный интерфейс на основе временных диаграмм
- Аппаратный таймер, обеспечивающий точность порядка нескольких пикосекунд и разрешение порядка нескольких наносекунд
- Полная синхронизация без необходимости использования триггеров
- Анализ и формирование фазокогерентных сигналов

M3602A Графическая среда программирования ПЛИС

www.keysight.com/find/m3602a

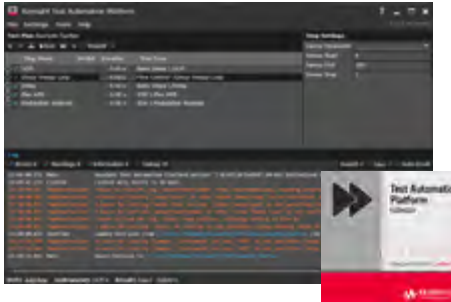


Среда программирования ПЛИС, адресованная не только профессиональным программистам, но и специалистам различного профиля, полностью совместима с генераторами сигналов произвольной формы (M3201A/02A) и дигитайзерами (M3100A/02A) в формате PXIe производства Keysight. Удобный графический интерфейс предоставляет все возможности настройки и создания пользовательских алгоритмов, необходимые для использования передовых технологий, проведения исследований и разработки, с максимальным использованием высокой производительности и скорости встроенной ПЛИС.

- Среда программирования ПЛИС на основе удобного и интуитивно понятного графического интерфейса
- Оригинальный код ПЛИС полностью совместим с такими средами, как Verilog или Xilinx VIVADO/ISE, а также IP-ядрами Xilinx CORE Generator и MATLAB/SIMULINK
- Компилирование и программирование выполняются буквально одним щелчком мыши

Платформа автоматизации испытаний KS8400

www.keysight.com/find/tap



Данная мощная, универсальная и масштабируемая платформа автоматизации испытаний (TAP) построена на базе технологии Microsoft .NET. TAP позволяет повысить производительность испытаний за счет оптимизированного ядра и платформы, позволяющей использовать уже существующую инфраструктуру и средства разработки.

- Максимально быстрый процесс выполнения и анализа тестовой последовательности
- Графический интерфейс, одинаково удобный для начинающих пользователей и опытных программистов
- Модульная архитектура программного обеспечения
- Разработка шагов тестовой последовательности с помощью Microsoft .NET

Программное обеспечение Keysight Measurement Framework KS9000

www.keysight.com/find/kmf



Программное обеспечение Keysight Measurement Framework (KMF) позволяет в кратчайшие сроки разрабатывать высокопроизводительные и масштабируемые средства тестирования. Для этого ПО KMF предлагает набор мощных программных инструментов Microsoft's Visual Studio. NET, использующих функции параллельной обработки данных многоядерными процессорами. ПО KMF предлагает следующие возможности:

- Основные библиотеки, включающие модуль векторных вычислений (Vector Math Utility) и модуль считывания сигналов (Waveform Array Reader)
- Инструменты Visual Studio для разработки и отладки
- Программные модули Keysight, построенные на базе алгоритмов Keysight, отлично зарекомендовавших себя в отрасли, в формате файлов .dll. Предлагаются следующие модули:
 - WCDMA UL/DL EVM
 - LTE-A FDD UL/DL EVM
 - LTE-A TDD UL/DL EVM
 - TD-SCDMA MS/BTS EVM
 - Анализ спектра / БПФ

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.

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.

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.

Комплекты для тестирования беспроводных устройств

www.keysight.com/find/wts

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 чипсетом сотовой связи и беспроводной связи стандарта WLAN. Кроме того, комплект EXM обеспечивает быстрое действие, точность и высокую плотность портов – именно то, что потребуется для быстрой и оптимальной организации тестирования в условиях крупносерийного производства. Комплект EXM идеально подходит для решения задач, актуальных как сегодня, так и в будущем.

- 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 быстрым действием 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 ошибки (EVM) для приемника 802.11ac при 160 МГц: ≤ -43 дБ (номин.)
 - Уровень абсолютной погрешности в диапазоне от 380 МГц до 3,8 ГГц: $\leq \pm 0,2$ дБ (номин.)



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

Указатель по номерам продуктов

| № модели | Описание продукта | Стр. | № модели | Описание продукта | Стр. |
|--|---|---------|----------------------------|--|----------|
| E2300 | Программное обеспечение Command Expert | 43 | M9186A | Источник напряжения/тока в формате PXI, один канал | 12 |
| E2094 | Пакет библиотек IO Libraries Suite 17 | 43 | M9187A | Модуль цифрового ввода/вывода в формате PXI | 14 |
| E6640A | Комплект EXM для тестирования беспроводных устройств | 44 | M9188A | Динамический ЦАП в формате PXI, 16 каналов | 13 |
| K3101A-04A | Программное обеспечение Signal Optimizer | 40 | M9192A, 93A | ПО для модуля цифровых сигналов возбуждения/отклика | 14 |
| KS8400 KS9000 | Платформа автоматизации испытаний Программное обеспечение Keysight Measurement Framework 2017 | 43 | M9195B | Модуль цифровых сигналов возбуждения/отклика в формате PXIe с блоком параметрических измерений (PMU) | 14 |
| M3100A, 02A | 14-битные дигитайзеры в формате PXIe со встроенной ПЛИС | 16 | M9203A | Широкополосный дигитайзер / цифровой приемник в формате PXIe со встроенной ПЛИС, разрешение 12 бит | 16 |
| M3201A, 02A | Генераторы сигналов произвольной формы в формате PXIe со встроенной ПЛИС | 28 | M9216A | Высоковольтный модуль сбора данных в формате PXI, 32 канала | 13 |
| M3300A, 02A | Дигитайзеры / генераторы сигналов произвольной формы в формате PXIe со встроенной ПЛИС | 16, 28 | M9217A | Высоковольтный дигитайзер в формате PXIe, 20 Мвыб/с | 16 |
| M3601A, 02A | Среда программирования виртуальных аппаратных приборов и ПЛИС для дигитайзеров и генераторов сигналов произвольной формы со встроенной ПЛИС в формате PXIe, а также их комбинаций | 42 | M9240XXA M9240A | ПО для осциллографов в формате PXIe Модуль питания пробников autoProbe для осциллографов в формате PXIe | 42 17 |
| M8020A, 40A, | Высокопроизводительный тестер коэффициента битовых ошибок в формате AXIe | 37 | M9241A-03A | Осциллографы в формате PXIe | 17 |
| M8190A, 95A, 96A | Генераторы сигналов произвольной формы в формате AXIe | 36 | M9260A | Аудиоанализаторы в формате PXIe | 19 |
| M8290A | Анализатор оптической модуляции / дигитайзер в формате AXIe | 38 | M9290A | Анализаторы сигналов CXA-m в формате PXIe | 18 |
| M9005A M9010A | Шасси в формате PXIe, 5 слотов, 1-е поколение PCIe Шасси в формате PXIe, 10 слотов, 3-е поколение PCIe | 10 9 | M9300A | Генераторы опорной частоты в формате PXIe | 32 |
| M9018B | Шасси в формате PXIe, 18 слотов, 2-е поколение PCIe | 10 | M9330A, 31A | Генераторы сигналов произвольной формы в формате PXI-H | 29 |
| M9019A | Шасси в формате PXIe, 18 слотов, 3-е поколение PCIe | 9 | M9336A | Генераторы IQ-сигналов произвольной формы в формате PXIe | 28 |
| M9021A | Интерфейс PXIe-PCIe | 11 | M9341A/B | Модули цифрового и аналого-цифрового ввода/вывода в формате PXIe | 27 |
| M9022A-24A | Системные модули в формате PXIe, Gen3 | 11 | M9352A | Усилитель/аттенюатор в формате PXI Hybrid | 32 |
| M9036A, 37A | Встроенные контроллеры в формате PXIe | 10 | M9362AD01 | Четырехканальный преобразователь с понижением частоты в формате PXIe | 32 |
| M9048A, 48B, 49A | Адаптеры PCIe для настольного компьютера | 11 | M9370-75A | Векторные анализаторы цепей в формате PXI | 26 |
| M9063A M9064A M9068A M9071A M9072A M9073A M9076A M9077A M9079A M9080B M9081A M9082B | Измерительные приложения серии X: Аналоговая демодуляция Векторный анализ сигналов VXA Фазовый шум GSM/EDGE/EVO cdma2000®/cdmaOne W-CDMA/HSPA+ 1xEV-DO WLAN 802.11a/b/g/n/ac TD-SCDMA/HSPA LTE/LTE-A-FDD Bluetooth® LTE/LTE-A-TDD | 40 | M9379A | ВЧ-усилитель мощности в формате PXIe | 27 |
| M9099 | Программное приложение Waveform Creator | 41 | M9380A | Источник незатухающих гармонических колебаний в формате PXIe | 21 |
| M9101A-03A | Мультиплексоры в формате PXI | 24 | M9381A | Векторный генератор сигналов в формате PXIe | 21 |
| M9111A | Высокоскоростной источник-измеритель в формате PXIe | 31 | M9383A | Генератор СВЧ-сигналов в формате PXIe | 20 |
| M9120A-22A | Матричные коммутаторы в формате PXI | 24 | M9391A | Векторный анализатор сигналов в формате PXIe | 19 |
| M9128A, 46A, 47A, 48A, 49A | Коммутаторы ВЧ-сигналов в формате PXI | 24 | M9393A | Высокопроизводительный векторный анализатор сигналов в формате PXIe | 18 |
| M9130A, 31A, 32A, 33A, 35A | Модули коммутации общего назначения в формате PXI | 25 | M9403A-08A/B | Оптические удлинители в формате PXIe | 33 |
| M9155C-57C | Коммутаторы в формате PXI Hybrid, от 0 до 26,5 ГГц | 25 | M9421A | Векторный приемопередатчик VXТ в формате PXIe | 20 |
| M9155CH40-57CH40 | Коммутаторы в формате PXI Hybrid, от 0 до 40 ГГц | 25 | M9451A | Ускоритель измерений в формате PXIe | 33 |
| M9161D | Модуль двояного твердотельного SP4T-коммутатора в формате PXI, до 20 ГГц | 25 | M9485A | Многопортовый векторный анализатор цепей в формате PXI | 26 |
| M9168C, 68E, 69E | Программируемые ступенчатые аттенюаторы в формате PXI | 31 | M9502A M9505A M9514A | Шасси в формате AXIe, 2 слота Шасси в формате AXIe, 5 слотов Шасси в формате AXIe, 14 слотов | 35 |
| M9170A | Модули драйвера аттенюатора/коммутатора в формате PXI | 31 | M9521A | Системный модуль в формате AXIe | 35 |
| M9181A-83A | Цифровые мультиметры в формате PXI (высокопроизводительные и с базовой функциональностью) | 15 | M9537A | Встроенный контроллер в формате AXIe | 35 |
| M9185A | Цифро-аналоговый преобразователь в формате PXI, 8/16 изолированных каналов | 12 | M9703B, 09A, 10A | Дигитайзеры в формате AXIe | 36 |
| | | | N6171A | Программное обеспечение MATLAB | 43 |
| | | | N76xxB | Программное обеспечение Signal Studio | 41 |
| | | | S8900A | Программное обеспечение S8900A для определения характеристик ВЧ-усилителей мощности / модулей сопряжения | 6 |
| | | | U4164A | Модуль логического анализатора логических состояний, 4 Гбит/с | 39 |
| | | | U4301B | Анализатор протоколов PCIe | 39 |
| | | | U4421A, 31A | Анализатор протокола MIPI в формате AXIe | 39 |
| | | | W1461BP | САПР SystemVue | 41 |
| | | | 89601B | Программное обеспечение 89600 VSA | 40 |

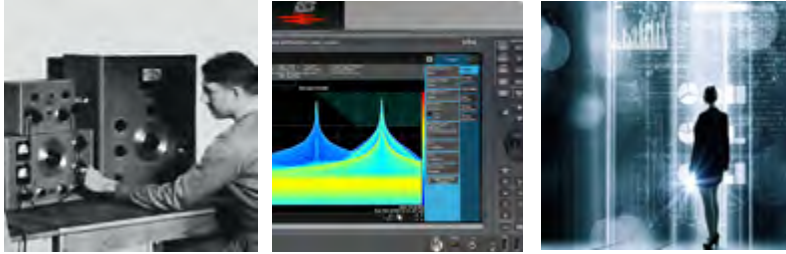
Указатель по типам продуктов

| Описание продукта | № модели | Стр. | Описание продукта | № модели | Стр. |
|--|---------------------------------|------------------|--|----------------------------|------|
| Программное обеспечение 89600 VSA | 89601B | 40 | Усилитель оптических ВЧ-сигналов в формате PXIe | M9405A | 33 |
| Усилитель/аттенюатор в формате PXI Hybrid | M9352A | 32 | Оптический приемник в формате PXIe | M9404B | 33 |
| Генератор сигналов произвольной формы в формате AXIe | M8190A, 95A, 96A | 36 | Оптический ВЧ-рефлектометр в формате PXIe | M9408A | 33 |
| Генератор сигналов произвольной формы в формате PXI-H | M9330A, 31A | 29 | Оптический передатчик в формате PXIe | M9403B | 33 |
| Генераторы IQ-сигналов произвольной формы в формате PXIe | M9336A | 28 | Модуль сопряжения оптического порта с портом USB в формате PXIe | M9406A, 07A | 33 |
| Генератор сигналов произвольной формы в формате PXIe | M3201A, 02A M3601A, 02A | 28 42 | Осциллограф и модуль питания пробников AutoProbe | M924xA | 17 |
| Среда программирования виртуальных аппаратных приборов и ПЛИС | | | Адаптеры PCIe для настольного компьютера | M9048A, 48B, 49A | 11 |
| Программируемый ступенчатый аттенюатор в формате PXI | M9168C, 68E, 69E | 31 | Интерфейсный кабель PCIe, системные модули | M9021A, 22A, 23A, 24A | 11 |
| Модули драйвера аттенюатора/коммутатора в формате PXI | M9170A | 31 | Анализатор протокола MIPI в формате AXIe | U4421A, 31A | 39 |
| Аудиоанализаторы в формате PXIe | M9260A | 19 | Анализатор протоколов PCIe | U4301B | 39 |
| Тестер коэффициента битовых ошибок в формате AXIe, 64 Гбод | M8040A | 37 | Четырехканальный преобразователь с понижением частоты в формате PXIe | M9362AD01 | 32 |
| Шасси: AXIe 2 слота AXIe 5 слотов AXIe 14 слотов | M9502A M9505A M9514A | 35 | Типовые решения | -- | 6 |
| Шасси: PXIe 5 слотов PXIe 10 слотов PXIe 18 слотов | M9005A M9010A M9018B, 19A | 10 9 10, 9 | – Программное обеспечение S8900A для определения характеристик ВЧ-усилителей мощности / модулей сопряжения | | 7 |
| Программное обеспечение Command Expert | E2300 | 43 | – Анализ сигналов FD-MIMO | | 7 |
| Встроенный контроллер в формате AXIe | M9536A, 37A | 35 | – Тестирование каналов 5G | | 7 |
| Встроенный контроллер в формате PXIe | M9036A, 37A | 10 | – Типовое решение для генерации и анализа сигналов стандарта 5G | | 7 |
| Анализатор сигналов CXA-m в формате PXIe | M9290A | 18 | – Программное обеспечение для тестирования устройств беспроводной связи стандарта 802.11ax | | 7 |
| ЦАП в формате PXI, 8/16 каналов | M9185A | 12 | – Типовое решение для тестирования цифровых соединений | | 8 |
| Высоковольтный модуль сбора данных в формате PXI, 32 канала | M9216A | 13 | – Типовое решение для тестирования фемтосот | | 8 |
| Модуль управления цифровыми входами/выходами в формате PXI | M9187A | 14 | – Типовое решение для тестирования ВЧ-устройств | | 8 |
| Модули цифрового и аналого-цифрового ввода/вывода в формате PXI | M9341A/B | 27 | – Модульная система функционального тестирования для автомобильной промышленности | | 8 |
| Модуль цифровых сигналов возбуждения/отклика в формате PXIe с блоком параметрических измерений (PMU) | M9195B | 14 | ВЧ-усилитель мощности в формате PXIe | M9379A | 27 |
| ПО для модуля цифровых сигналов возбуждения/отклика | M9192A, 93A | 14 | Программное обеспечение Signal Studio | N76xxB | 41 |
| Дигитайзер в формате AXIe | M9703B, 09A, 10A | 36 | Источник незатухающих гармонических колебаний в формате PXIe | M9380A | 21 |
| 12-битный широкополосный дигитайзер в формате PXIe со встроенной ПЛИС | M9203A | 16 | Источник питания / измеритель в формате PXIe | M9111A | 31 |
| Дигитайзер в формате PXIe, разрешение 14 бит | M3100A, 02A M3601A, 02A | 16 42 | Модуль сдвоенного твердотельного SP4T-коммутатора в формате PXI | M9161D | 25 |
| Среда программирования виртуальных аппаратных приборов и ПЛИС | | | Коммутаторы общего назначения в формате PXI | M9130A, 31A, 32A, 33A, 35A | 25 |
| Высоковольтный дигитайзер в формате PXIe, 20 Мвыб/с | M9217A | 16 | Коммутаторы в формате PXI Hybrid, от 0 до 26,5 ГГц | M9155C-57C | 25 |
| Цифровые мультиметры в формате PXI (высокопроизводительные и с базовой функциональностью) | M9181A-83A | 15 | Коммутаторы в формате PXI Hybrid, от 0 до 40 ГГц | M9155CH40-57CH40 | 25 |
| Динамический ЦАП в формате PXI, 16 каналов | M9188A | 13 | Матричные коммутаторы в формате PXI | M9120A-22A | 24 |
| Генераторы опорной частоты в формате PXIe | M9300A | 31 | Мультиплексоры в формате PXI | M9101A-03A | 24 |
| Пакет библиотек IO Libraries Suite 17 | E2094 | 43 | Коммутаторы ВЧ-сигналов в формате PXI | M9128A, 46A, 47A, 48A, 49A | 24 |
| Высокопроизводительный тестер коэффициента битовых ошибок J-BERT | M8020A | 37 | Системный модуль в формате AXIe | M9521A | 35 |
| Программное обеспечение Keysight Measurement Framework 2017 | KS9000 | 43 | САПР SystemVue | W1461BP | 41 |
| Модуль логического анализатора логических состояний, 4 Гбит/с | U4164A | 39 | Платформа автоматизации испытаний | KS8400 | 43 |
| Программное обеспечение MATLAB | N6171A | 43 | Источник напряжения/тока в формате PXI, один канал | M9186A | 12 |
| Ускоритель измерений в формате PXIe | M9451A | 33 | Векторные анализаторы цепей в формате PXI | M9370-75A | 26 |
| Генератор СВЧ-сигналов в формате PXIe | M9383A | 20 | Многопортовый векторный анализатор цепей в формате PXI | M9485A | 26 |
| Анализатор оптической модуляции / дигитайзер в формате AXIe | M8290A | 38 | Высокопроизводительный векторный анализатор сигналов в формате PXIe | M9393A | 18 |
| | | | Векторный анализатор сигналов в формате PXIe | M9391A | 19 |
| | | | Векторный генератор сигналов в формате PXIe | M9381A | 21 |
| | | | Векторный приемопередатчик VXT в формате PXIe | M9421A | 20 |
| | | | Программное приложение Waveform Creator | M9099 | 41 |
| | | | Комплект для тестирования беспроводных устройств | E6640A | 44 |
| | | | Измерительные приложения серии X | См. перечень | 40 |

Развиваемся с 1939 года

Уникальное сочетание наших приборов, программного обеспечения, услуг, знаний и опыта наших инженеров поможет вам воплотить в жизнь новые идеи. Мы открываем двери в мир технологий будущего.

От Hewlett-Packard и Agilent к Keysight



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

(BP-06-08-16)

DEKRA Certified
ISO 9001 Quality Management System

www.keysight.com/go/quality

Keysight Technologies, Inc.
Сертифицировано DEKRA на
соответствие стандарту ISO 9001:2015
Система управления качеством

myKeysight

myKeysight

www.keysight.com/find/mykeysight

Персонализированная подборка только нужной вам информации.

www.keysight.com/find/emt_product_registration

Зарегистрировав свои приборы, вы получите доступ к информации о состоянии гарантии и уведомлениям о выходе новых публикаций по приборам.

KEYSIGHT SERVICES
Accelerate Technology Adoption.
Lower costs.

Услуги ЦСМ Keysight

www.keysight.com/find/service

Центр сервиса и метрологии Keysight готов предложить вам свою помощь на любой стадии эксплуатации средств измерений – от планирования и приобретения новых приборов до модернизации устаревшего оборудования. Широкий спектр услуг ЦСМ Keysight включает услуги по проверке и калибровке СИ, ремонту приборов и модернизации устаревшего оборудования, решения для управления парком приборов, консалтинг, обучение и многое другое, что поможет вам повысить качество ваших разработок и снизить затраты.



Планы технической поддержки Keysight

www.keysight.com/find/AssurancePlans

ЦСМ Keysight предлагает разнообразные планы технической поддержки, которые гарантируют, что ваше оборудование будет работать в соответствии с заявленной производителем спецификацией, а вы будете уверены в точности своих измерений.

Торговые партнеры Keysight

www.keysight.com/find/channelpartners

Получите лучшее из двух миров: глубокие профессиональные знания в области измерений и широкий ассортимент решений компании Keysight в сочетании с удобствами, предоставляемыми торговыми партнерами.

www.keysight.com/find/modular

KEYSIGHT
TECHNOLOGIES

Unlocking Measurement Insights

Информация может быть изменена без уведомления.
© Keysight Technologies, 2015 - 2017
Published in USA, December 01, 2017
5992-0600RURU
www.keysight.com