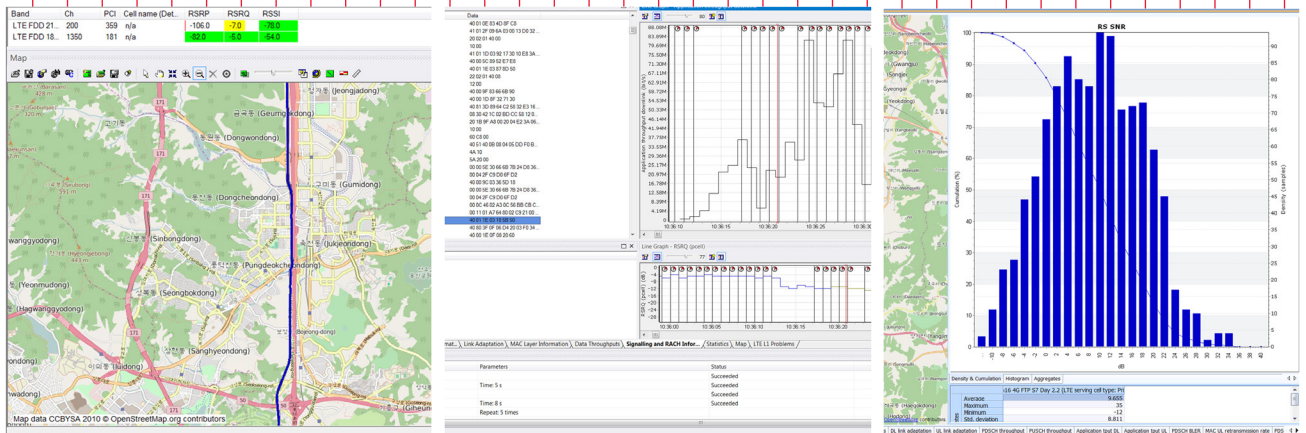


# Keysight Technologies

## Набор инструментов Anite для виртуального тестирования в движении



Оценка фактической производительности и возможности взаимодействия сетей и устройств в лабораторных условиях.



Unlocking Measurement Insights

Anite — теперь часть компании Keysight Technologies

## Быстрое и эффективное сравнительное тестирование производительности: интегрированное решение на основе достоверного анализа эксплуатационных данных в лабораторных условиях

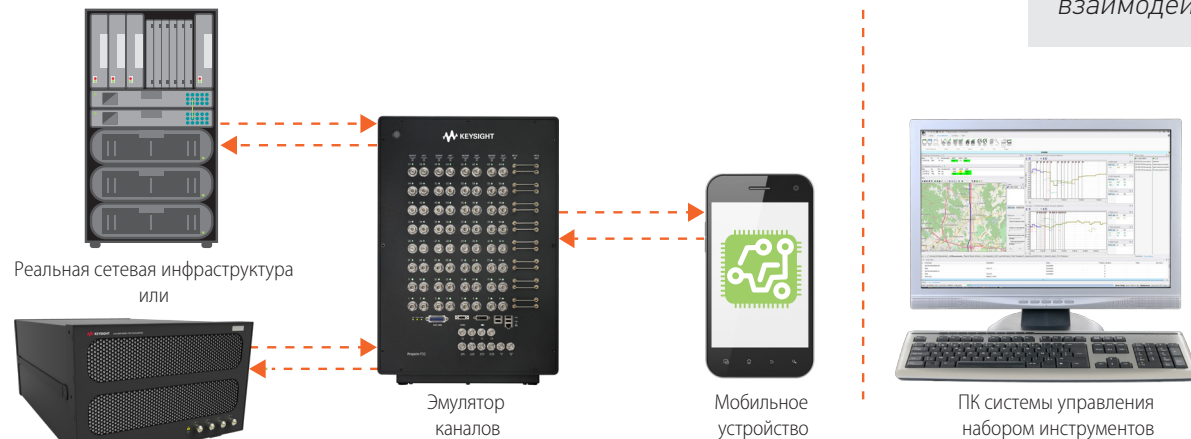
Ведущим операторам мобильной связи и производителям оборудования становится все сложнее быстро и экономически эффективно разворачивать новые мобильные устройства и объекты инфраструктуры, поддерживающие больше функций и технических решений, включая технологию MIMO, объединение несущих и поддержку голосовой связи в сетях LTE (VoLTE). Это усиливает необходимость в решении, позволяющем быстро и без лишних затрат тестировать производительность мобильных устройств и объектов сетевой инфраструктуры, чтобы оценить взаимодействие конечных пользователей при обращении к мобильным приложениям; причем решение это должно долго сохранять актуальность.

## Ускорение выпуска новой продукции и проверки соответствия техническим условиям за счет интеграции ведущих в отрасли средств лабораторных и полевых испытаний с передовыми инструментами автоматизации тестирования

Компания Keysight Technologies предлагает набор инструментов для виртуального тестирования в движении — автоматизированное решение, позволяющее без лишних затрат оценивать в лабораторных условиях производительность и взаимодействие мобильных устройств и объектов сетевой инфраструктуры. Набор инструментов Anite использует данные, полученные в полевых условиях, для задания параметров испытаний с воспроизведением маршрутов тестирования в движении или в закрытом помещении посредством эмуляции реально существующего состояния сети радиосвязи в контролируемой лабораторной среде. Воспроизведение можно проводить с использованием как реальной сетевой инфраструктуры, так и смоделированной сети при помощи симулятора сети Anite 9000, что позволяет проверить качество восприятия конечным пользователем с оптимальными затратами.

Технология сокращает разрыв между лабораторными и полевыми испытаниями, точно воспроизводя реальную среду. Это, в свою очередь, значительно уменьшает объем полевых испытаний, в которых нет необходимости, и ускоряет развертывание сетей и устройств. Интеграция передовых инструментов автоматизации тестирования с ведущими в отрасли средствами лабораторных и полевых испытаний позволяет точно воспроизводить реальные сценарии мобильного доступа.

Мощные возможности автоматизации обеспечивают многократное тестирование виртуальных маршрутов полевых испытаний для разных сценариев использования. Это позволяет без лишних затрат тестировать производительность устройств, получая надежные результаты, и устранять проблемы, возникающие в полевых условиях. Набор инструментов для виртуального тестирования в движении упрощает тестирование производительности и возможности взаимодействия на всех этапах — от начальной оценки в ходе исследований и разработки до полевых испытаний и оптимизации.



Набор инструментов для виртуального тестирования в движении использует данные, полученные в полевых условиях, для задания параметров испытаний с воспроизведением маршрутов тестирования в движении

Инструменты Anite для виртуального тестирования в движении используют данные, полученные в полевых условиях, для задания параметров испытаний с воспроизведением маршрутов тестирования в движении или в закрытом помещении посредством эмуляции реально существующего состояния сети радиосвязи.

Поддержка широкого ряда технологических решений:

- LTE;
- WCDMA;
- GSM;
- Wi-Fi.

*Китайский оператор мобильной связи использует набор инструментов Anite для виртуального тестирования в движении с целью проверки работы устройств при их использовании в высокоскоростных поездах (лаборатория NS-IOT (по исследованию взаимодействия на основе смоделированной сети)).*

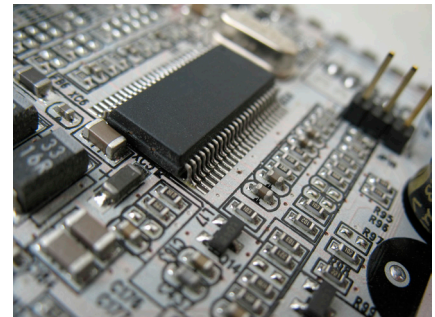
*Операторы мобильной связи в Европе используют набор инструментов Anite для виртуального тестирования в движении с целью оценки работы устройств в лабораториях поставщиков сетевых услуг (лаборатория NV-IOT (поставщика сетевых услуг для проверки взаимодействия)).*

## Автоматизированное тестирование производительности мобильных устройств и сетевой инфраструктуры в лабораторных условиях на основе реальных данных

**Операторы мобильной связи** используют набор Anite для комплексной проверки взаимодействия конечных пользователей, имитируя и повторно воспроизводя в контролируемой лабораторной среде сценарии виртуального тестирования в движении. Виртуальное тестирование в движении позволяет операторам проводить сравнительный анализ производительности и проверять взаимодействие устройств и существующих сетей еще до развертывания, благодаря чему можно выявлять и устранять проблемы на более ранних этапах научно-исследовательских работ. Это позволяет дополнить процессы приемки устройств, используемые операторами мобильной связи, а также выявить корневые причины любых проблем, обнаруживаемых при развертывании. Поскольку набор инструментов поддерживает инфраструктурные элементы и сервисы оператора мобильной связи в лаборатории, имитируются очень реалистичные условия испытаний, близкие к тем, с которыми на практике сталкиваются конечные пользователи.



**Производители сетевого оборудования** используют набор инструментов для виртуального тестирования в движении, чтобы проверить работу своей сетевой инфраструктуры во взаимодействии с мобильными устройствами в реальных сценариях беспроводного распространения сигнала. Благодаря этому они могут быстро и без лишних затрат оценивать различные конструкции или модификации одной конструкции. Это позволяет им обеспечивать работу сетевой инфраструктуры в широком диапазоне сценариев, с использованием различных технологий радиодоступа и в разнообразных условиях приема сотового сигнала, применяя не смоделированные, а реальные устройства, которые клиенты устанавливают в сетях.



**Производители устройств и наборов микросхем** используют виртуальное тестирование в движении, чтобы сократить объем дорогостоящих полевых испытаний: они проверяют новые технологии, такие как VoLTE, агрегация несущих, MIMO, формирование диаграммы направленности, скоординированная многоточечная передача (CoMP), в реальных условиях распространения сигналов, прежде чем инженеры начинают полевые работы. Помимо этого, решение помогает им проводить сквозное тестирование производительности и сравнительный анализ конкурентоспособности в различных средах беспроводного распространения сигнала, в широком диапазоне сценариев мобильности и роуминга.



## Мгновенный доступ к показателям, позволяющий принимать решения на всем протяжении разработки и запуска

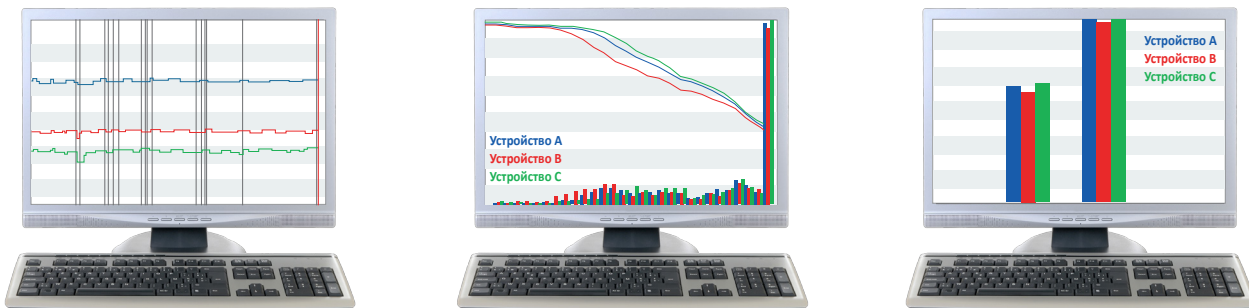
### Реальные сценарии мобильности для проверки взаимодействия конечных пользователей

Средства анализа ключевых показателей производительности (KPI), содержащиеся в наборе, позволяют автоматизировать исследование широкого спектра реальных данных о состоянии радиосвязи, полученных в полевых условиях, включая плотность населения, физическое местоположение, сценарии мобильности и типы ландшафта. Другими словами, решение Keysight для виртуального тестирования в движении позволяет проверить взаимодействие конечных пользователей в типичных сценариях использования: в автомобиле, в помещении, в густонаселенной городской среде или в пешеходной зоне. Раннее выявление проблем с использованием воспроизводимых, автоматизированных лабораторных испытаний повышает производительность, а также снижает расходы на тестирование и обеспечение качества.

### Круглосуточная автоматизация для ускорения испытаний

Набор инструментов для виртуального тестирования в движении предлагает непосредственный доступ к готовым тестовым сценариям для проверки производительности и взаимодействия, что делает возможной автоматическую оценку показателей качества обслуживания. Это значительно облегчает и ускоряет планирование тестовых сценариев и определение графика испытаний. Инструменты Anite позволяют виртуально перемещаться между различными точками планеты, чтобы проверять работу устройства в разнообразных условиях роуминга. Решение помогает обеспечить соответствие устройства планам испытаний, предписанным любым оператором мобильной связи.

Набор инструментов позволяет выполнять круглосуточный автоматизированный анализ и составление отчетов для широкого круга параметров, с отражением результатов в виде интуитивно понятных карт и диаграмм, что делает набор инструментов для виртуального тестирования в движении высокоэффективным средством оценки. Круглосуточное автоматизированное тестирование, регистрация данных, их анализ и составление отчетов с использованием четких показателей KPI позволяют значительно ускорить процессы испытаний и сократить затраты. А в сочетании с готовыми тестовыми сценариями это помогает производителям устройств ускорить процесс проработки продукта и улучшить эксплуатационные характеристики до демонстрации клиентам и приемочных испытаний.



## Надежные инструменты для тестирования в движении и в закрытом помещении серий Nemo Drive и Nemo Indoor: сравнительное тестирование производительности, оптимизация, мониторинг и анализ данных для исследования качества обслуживания и восприятия качества конечным пользователем

### Упрощенное проведение испытаний

Другие решения для тестирования используют упрощенные или типичные конфигурации сетей, а не реальные данные. Набор инструментов для виртуального тестирования в движении производства компании Keysight использует полевые данные, полученные из журналов тестирования в движении: на их основании выстраиваются виртуальные тестовые маршруты, которые имитируют конкретные сценарии поведения конечного пользователя. Набор предлагает ряд функциональных возможностей, в числе которых выполнение тестового сценария, управление серией тестов, интеграция компонентов тестовой системы и анализ готовых тестовых сценариев. Набор инструментов для виртуального тестирования в движении проводит серии автоматизированных тестов, основанные на сценариях типичного использования. Это позволяет быстро оценить качество обслуживания с точки зрения конечного пользователя. Простой процесс проведения тестирования отображен в схеме ниже.



Процесс автоматизированного тестирования



## Автоматизированное тестирование производительности мобильных устройств и сетевой инфраструктуры в лабораторных условиях на основе реальных данных

### Полная интеграция инструментов тестирования

Для создания набора инструментов для виртуального тестирования в движении компания Keysight использовала свой признанный опыт эмуляции каналов, тестирования производительности беспроводных сетей и измерения параметров сетей, а также выпускаемые компанией и занимающие лидирующие позиции на рынке эмулятор каналов Propsim F32, симулятор сетей Anite 9000 и инструменты для тестирования в движении серии Nemo. Благодаря этому уникальному подходу создано комплексное решение, позволяющее совершенно по-новому тестировать устройства и сетевую инфраструктуру при сокращении времени настройки и с более точными результатами.

Уникальность решения набора инструментов для виртуального тестирования в движении заключается в том, что при его помощи можно использовать для испытаний настоящую сеть или развернуть модель сети, применив передовое средство симуляции Anite 9000. Решение позволяет операторам мобильной связи, а также производителям устройств, наборов микросхем и сетевого оборудования контролировать тестируемое устройство, проводить диагностику в режиме реального времени, регистрировать результаты тестирования и анализировать полученные данные с использованием единого, простого в использовании графического интерфейса пользователя. Используя одни и те же тестовые сценарии, отчеты и средства как для лабораторных, так и для полевых испытаний, можно упростить весь процесс проверки производительности для получения показателей качества обслуживания и возможности взаимодействия.

### Повышение эффективности тестирования при помощи средства эмуляции РЧ-каналов, занимающего ведущие позиции в отрасли

В набор инструментов для виртуального тестирования в движении производства компании Keysight входит эмулятор каналов Propsim F32, создающий наиболее реалистичные в отрасли условия радиосвязи и приближающий лабораторные исследования к полевым. Благодаря этому, при одинаковом объеме работ многократно возрастает эффективность тестирования. Propsim F32 имитирует радиоинтерфейс между базовой станцией и мобильным устройством, создавая реалистичную модель работы радиочастотных каналов (в том числе многолучевое распространение, быстрое затухание и затенение) в контролируемой лабораторной среде.

Propsim F32 обладает высочайшей производительностью эмуляции для систем с технологией множественного радиодоступа (multi-RAT) и неоднородных сетей: одно такое устройство способно тестировать до 32 радиочастотных каналов и 128 каналов MIMO. Это делает Propsim F32 экономичным передовым решением для испытания устройств стандарта LTE-Advanced, поддерживающих объединение несущих, — таких устройств, для тестирования которых требуется увеличенное количество каналов. Уникальная возможность многоканального доступа обеспечивает простоту конфигурирования в самых разнообразных тестовых установках.

Propsim F32 — единственный на рынке эмулятор каналов в едином блоке, поддерживающий одновременное использование на испытательном стенде сот версии 8 LTE в режиме MIMO 2x2 и создающий таким образом реальную многосотовую среду. Кроме того, устройство способно генерировать сценарии мобильности при использовании технологий множественного радиодоступа: 2G, 3G и 4G, Wi-Fi и др.



## Автоматизированное, основанное на сценариях тестирование мобильных устройств и сетевой инфраструктуры для определения взаимодействия конечных пользователей

### Ускоренное выполнение полевых и лабораторных тестовых сценариев

Автоматизированное тестирование позволяет оценить качество сервиса для конечного пользователя при обращении к типовым сервисам и приложениям (например, YouTube, Facebook). При виртуальном испытании работы беспроводных сетей средства автоматизации в наборе инструментов для виртуального тестирования в движении генерируют файлы с результатами измерений, что позволяет быстро и легко проводить анализ тестовых сценариев. Для проверки эффективности передачи данных (например, по FTP-протоколу) и качества голосовой и видеосвязи, а также для сравнительного тестирования производительности используются автоматизированные процедуры тестирования. Полная совместимость этих процедур с инструментами для тестирования в движении и в закрытом помещении серии Nemo позволяет быстрее выполнять полевые и лабораторные тестовые сценарии.



## Простой импорт и анализ тестовых данных при помощи аналитических инструментов Nemo Analysis Tools

### Мгновенная обратная связь, анализ данных и индивидуальная настройка отчетов

Набор инструментов для виртуального тестирования в движении компании Keysight содержит полностью масштабируемые средства для анализа результатов тестирования, позволяющие анализировать производительность, автоматически устранять неполадки и создавать статистические отчеты. Готовые шаблоны отчетов помогают сравнивать показатели KPI для различных операторов, технологий и временных отрезков. Эти результаты отображаются в едином отчете, на основании которого можно провести более глубокий анализ.

Отчеты с визуализацией результатов можно настраивать любым образом, выбирая из широкого ряда способов отображения данных, включая показатели KPI с указанием географического положения, сеток, линейных, столбчатых, круговых и поверхностных диаграмм, диаграмм с цветовым выделением и электронных таблиц. Эти отчеты позволяют получить обратную связь по показателям KPI по завершении тестового сценария.

Результаты тестирования легко импортируются в аналитические инструменты Nemo и экспортируются из них, что позволяет полнее изучить данные, полученные при полевых и лабораторных исследованиях.

## Преимущества набора инструментов для виртуального тестирования в движении

Применение набора инструментов для виртуального тестирования в движении для тестирования реальных сетей:

- в лаборатории тестируется взаимодействие сот активной сети с реальными или смоделированными абонентскими устройствами (UE);
- тестируется взаимодействие устройств с сотами активной сети и их производительность при этом (NV-IOT).

Применение набора инструментов для виртуального тестирования в движении для тестирования эмулированной сети:

- тестируется взаимодействие устройств и их работа с сотами эмулированной сети;
- созданы сценарии для проверки работы устройств в высокоскоростных поездах в рамках испытательного плана крупного китайского оператора мобильной связи.

Возможности набора инструментов для виртуального тестирования в движении:

- управление сериями тестов;
- полная автоматизация, выполнение тестовых сценариев, анализ данных и генерация отчетов;
- создание серий тестов с многократным воспроизведением нужных тестовых сценариев;
- визуализация состояния приложений, устройств и сетевых KPI в режиме реального времени.

Автоматизация устройств:

- поддерживает заданные пользователем процедуры тестирования вызовов по сети передачи данных, голосовых вызовов, обмена сообщениями и др. при помощи тестера для приложений;
- поддерживает функции диагностики, мониторинга и форсирования соединения сотовых модемов.

Отчеты о показателях KPI по результатам тестирования; анализ полученных KPI:

- создает отчет о KPI в Microsoft Excel для каждого тестового сценария;
- создает сводный отчет по итогам всей серии тестов;
- позволяет сопоставлять устройства и серии тестов.

Ручные измерения:

- поддерживается широкий спектр измерений, задаваемых пользователем;
- поддерживаются все технологии сотовой связи и Wi-Fi.

Эмулятор каналов радиосвязи Propsim F32:

- создает динамическую модель работы радиочастотных каналов в реальном времени для тестирования устройств и базовых станций;
- формирует готовые и заданные пользователем сценарии тестирования для сетей Multi-RAT с широким спектром возможных конфигураций (технологии GSM, WCDMA, HSPA, TD-SCDMA, LTE) при помощи стандартного мастера настройки инструментов Propsim;
- отображает результаты тестирования в движении при помощи инструмента моделирования результатов виртуального тестирования, применяющего реальные данные для лабораторных исследований:
  - файлы с данными по результатам тестирования в движении содержат измеренную PЧ-мощность физической ячейки (ячеек), данные по корреляции MIMO, данные по многолучевому затуханию и данные GPS;
  - набор поддерживает средства тестирования в движении Keysight Nemo, а также файлы собственных данных из журнала модема;
- измеряет показатели на основании заданного пользователем углубленного сценария с помощью средства геометрического моделирования каналов для тестирования технологий неоднородных сетей, CoMP, объединения несущих, Multi-RAT, 3D-MIMO и формирования диаграммы направленности до развертывания в реальных условиях; выполняет тестовый сценарий в условиях интерференции;
- поддерживает измерение характеристик точек доступа и устройств Wi-Fi.

Усовершенствованный симулятор сети Anite 9000:

- передача обслуживания абонентов в многосотовых системах стандарта LTE и сетях Multi-RAT (WCDMA/HSPA и GSM);
- данные, голос, VoLTE, видео, SMS- и MMS-сообщения и др.;
- передовой метод моделирования сетей; конфигурирование сетей в лабораторных условиях на основе полевых данных и воспроизведение протоколов связи.

Дополнительные инструменты для тестирования в движении и в закрытых помещениях семейства Nemo производства компании Keysight для полевых испытаний:

- технологии LTE, WCDMA/HSPA, TD-SCDMA GSM, CDMA2000, Wi-Fi;
- тестирование приложений на одном мобильном устройстве и на множестве устройств;
- связанные средства лабораторных и полевых испытаний;
- плавный переход между полевыми и лабораторными испытаниями.

## Основные функции и возможности



Эмулятор каналов Propsim F32.

Средства автоматизации в наборе инструментов для виртуального тестирования в движении позволяют управлять серией глобальных тестов при помощи быстрого и надежного выполнения тестовых сценариев, составления графиков и анализа.

Решение содержит ряд средств для измерения качества обслуживания, в том числе следующих показателей.

Характеристики мобильного доступа:

- доля успешной передачи обслуживания абонента (тестирование мобильности в системах с одиночным и множественным радиодоступом; включая тестирование передачи обслуживания абонента);
- доля успешного повторного выбора сот;
- доля сорванных звонков;
- прерывание обслуживания.

Передача данных и работа приложений:

- протоколы FTP, HTTP, UDP, iPerf;
- просмотр веб-страниц, YouTube, Facebook;
- потоковая передача видео;
- MMS- и SMS-сообщения.

Выполнение голосовых вызовов:

- доля успешных голосовых вызовов;
- характеристики перехода на сеть, поддерживающую коммутацию каналов (CSFB) — время установления соединения;
- выполнение вызовов по протоколу VoLTE.

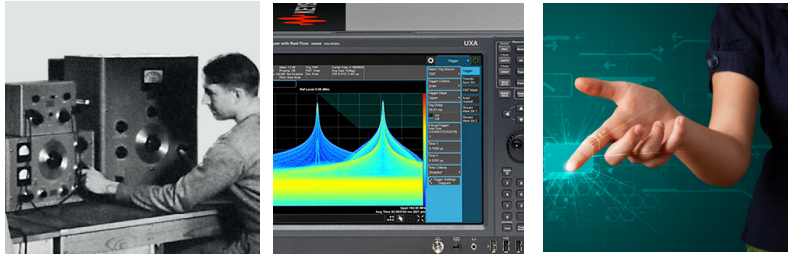
Качество голосовых вызовов:

- вызовы 2G/3G CS (с коммутацией каналов), 3G PS (с пакетной коммутацией);
- VoLTE;



## Постоянное движение вперед

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



От Hewlett-Packard к Agilent и Keysight

### myKeysight

myKeysight  
[www.keysight.com/find/mykeysight](http://www.keysight.com/find/mykeysight)

Персонализированное представление наиболее важной для вас информации.

### Keysight Infoline

### Keysight Infoline

[www.keysight.com/find/Infoline](http://www.keysight.com/find/Infoline)

Keysight Infoline — лучшая в своем классе система для управления информацией. Свободный доступ к корпоративным отчетам по оборудованию Keysight и к электронной документации.

### УСЛУГИ KEYSIGHT

### Услуги Keysight

[www.keysight.com/find/service](http://www.keysight.com/find/service)

Чтобы создать передовые предложения в области разработки, тестирования и измерений, мы привлекаем лучших в отрасли специалистов, применяем самые совершенные инструменты и процессы. Что в результате? Мы помогаем вам внедрить новые технологии и усовершенствованные нашими инженерами процессы, позволяющие снизить затраты.

### Торговые партнеры компании Keysight

[www.keysight.com/find/channelpartners](http://www.keysight.com/find/channelpartners)

Получите двойную выгоду: богатый опыт и широкий выбор продуктов Keysight в сочетании с удобствами, предлагаемыми торговыми партнерами.

[www.keysight.com/find/anitevirtualdrivetesting](http://www.keysight.com/find/anitevirtualdrivetesting)

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](mailto:tmo_russia@keysight.com)  
[www.keysight.ru](http://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](mailto:tmo_russia@keysight.com)  
(BP-09-23-14)

DEKRA Certified  
ISO 9001 Quality Management System

[www.keysight.com/go/quality](http://www.keysight.com/go/quality)

Keysight Technologies, Inc.  
DEKRA Certified ISO 9001:2015  
Система управления качеством

Данная информация может быть изменена без предварительного уведомления.

© Keysight Technologies, 2016 г.

Published in USA, July 14, 2016

5992-1598 RURU

[www.keysight.com](http://www.keysight.com)



Unlocking Measurement Insights