

Решения для тестирования средств беспроводной связи

Комплект для тестирования средств беспроводной связи E7515A UXM

E7515A
E7530A

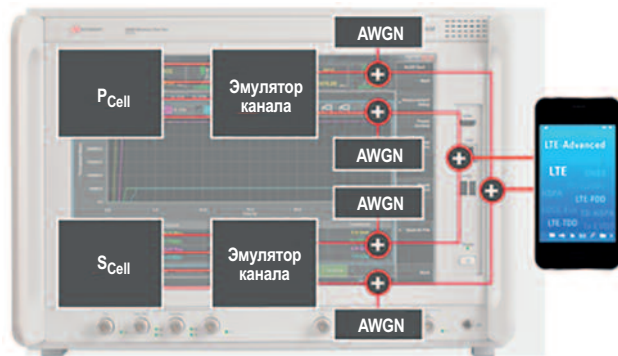
Комплект E7515A UXM представляет собой высокоинтегрированную испытательную систему, предназначенную для функционального тестирования и проверки ВЧ характеристик устройств 4G и следующих поколений. Возможности прибора позволяют выполнять тестирование устройств стандарта LTE-Advanced со скоростями передачи данных до 1 Гбит/с в настоящее время и обеспечивают выполнение более сложных тестовых сценариев в будущем. Комплект для тестирования средств беспроводной связи UXM позволяет повысить достоверность оценки качества новых чипсетов и абонентского оборудования и сократить затраты на испытания.



Ключевые возможности и технические характеристики

Гарантия способности устройств LTE/LTE-Advanced поддерживать максимальную скорость передачи данных до 1 Гбит/с в нисходящем канале и до 100 Мбит/с в восходящем канале

- Оценка параметров агрегации несущих благодаря стабильной двунаправленной скорости передачи данных при использовании до пяти компонентных несущих¹ в нисходящем канале (DL) и до двух компонентных несущих в восходящем канале (UL), включая поддержку технологий FDD-TDD со смешанной агрегацией несущих, LTE-U² и 256 QAM в нисходящем канале
- Реалистичное тестирование скорости передачи данных и упрощение испытательной установки благодаря встроенному серверу приложений, встроенной функции имитации замираний сигнала для каждой несущей и поддержке технологии MIMO до 8x4 в нисходящем канале



Образец применения: сигнал LTE-A с агрегацией двух компонентных несущих, нисходящим каналом MIMO 4x2, имитацией замираний сигналов и аддитивным белым гауссовским шумом (AWGN).

- Более быстрое выявление ошибок при передаче данных в канале благодаря уникальным возможностям по тестированию приемников, таким как гибкое и простое в конфигурировании распределение каналов и тестирование с обратной связью

Глубокое функциональное тестирование путем моделирования широкого круга комплексных режимов работы сети

- Тестирование переключения между сотами LTE (intra-RAT) и между LTE и другими (W-CDMA, TD-SCDMA или GSM) технологиями радиодоступа (inter-RAT) с использованием двух встроенных независимых приемопередатчиков (для имитации сот), а также возможность подключения к другому UXM или системе Keysight 8960 для проверки корректности выполнения сценариев хэндовера между несколькими сотами
- Работа с устройствами стандарта Nb-IoT в 13-й версии релиза 3GPP

Приложение E7530A Cellular IoT - полная поддержка NB-IoT

Удобный интерфейс и возможности E2E-тестов

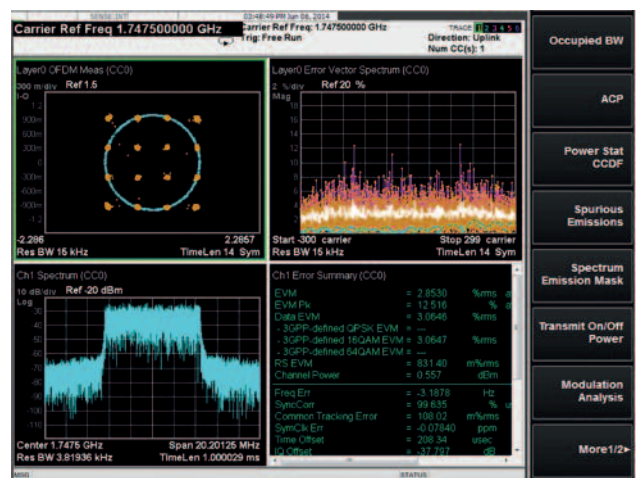


Создание и конфигурирование сигналов двух базовых станций IoT

- Оценка качества IMS, End-to-End VoLTE, WLAN offload, (F)elCIC, TM9, CPC, cat 0 (M2M) и определение параметров тока утечки аккумуляторной батареи благодаря гибким настройкам сети и режима ожидания
- Быстрая проверка протокола передачи сообщений LTE с помощью встроенного регистратора данных или детальный анализ синхронизированной по времени многоформатной передачи сообщений с помощью программы регистрации данных на основе программы-анализатора Wireshark

Повышение достоверности тестирования ВЧ-устройств

- Проверка соответствия передатчиков требованиям стандартов и выявление проблем с помощью лучших в отрасли измерительных приложений серии X
 - Параллельное тестирование двух телефонов или устройств с двумя активными SIM-картами благодаря поддержке стандартов 2G/3G/4G в одной испытательной установке
 - Определение параметров функционирования приёмников с использованием реалистичных сценариев моделирования замираний сигнала и систем MIMO, а также упрощение проверки рабочих характеристик антенн в процессе тестирования систем MIMO по радиоэфиру (MIMO OTA) благодаря поддержке всех стандартных методов испытаний
 - Возможность изменения параметров без потери соединения и отслеживания изменений ВЧ-характеристик
1. Объединение нескольких UXM обеспечивает поддержку до пяти компонентных несущих и хэндовер между несколькими синхронизированными сотами.
 2. Адаптивная передача с контролем несущей (CSAT) не поддерживается.



Процесс проверки качества модуляции передатчика LTE

Решения для тестирования средств беспроводной связи

Решения для тестирования устройств и инфраструктуры сетей стандарта 5G

Мир стремительно приближается к практической реализации стандарта 5G, возможности которого значительно превосходят возможности 4G. Уже в первом выпуске стандарта 5G New Radio (NR) – релизе 15, опубликованном в декабре 2017 г., были сформулированы спецификации физического уровня. Ожидается, что 5G, 4G и Wi-Fi будут сосуществовать на одних и тех же несущих и использовать нелицензированные диапазоны для увеличения пропускной способности на частотах ниже 6 ГГц.

Релиз 15 5G NR устанавливает основу для гибкого создания будущих релизов спецификаций 5G. Определение физического уровня определяет архитектуру, формирующую и передающую сигнал через интерфейс радиосвязи. На данный момент компанией Keysight Technologies разрабатывается методология тестирования устройств и инфраструктуры сетей данного формата, хотя окончательные спецификации стандарта еще только предстоит разработать.



На настоящий момент уже доступны решения, позволяющие проводить испытания как абонентских устройств, так и базовых станций – причем доступны сложные тесты ВЧ-трактов с имитацией антенны в режиме MIMO.

В частности, для характеристики качества приёмопередающих узлов в режиме non-signaling, можно использовать решение, охватывающее весь диапазон потенциальных сигналов-кандидатов нового формата связи 5G до 110 ГГц, построенное на базе широкополосного анализатора сигналов UXA N9041B, осциллографа DSOS804A и широкополосного ГСПФ M8195A совместно с N5183B. В качестве ПО используется VSA 89601B и CAIP SystemVue.

Широкополосные сигналы до 110 Гц

Достоверное тестирование в СВЧ-диапазоне

Широкополосный генератор сигналов произвольной формы (AWG)

- Генератор сигналов произвольной формы M8195A, подключаемый непосредственно ко входу Low IF
- Аналоговый генератор сигналов N9383A или N5183B, используемый в качестве гетеродина (LO)
- Преобразователь с повышением частоты компании VDI

Широкополосный анализатор спектра

- N9041B UXA с внешним выходом ПЧ
- Пониженный уровень шумов и паразитных составляющих
- Является идеальным как для тестирования модулированных сигналов, так и спектральной маски излучения (SEM)

Внешняя оцифровка

- Осциллограф с полосой пропускания 8, 33, 65 ГГц или
- Дигитайзер в формате AXIe M9703B/10A



Что же касается тестирования абонентских терминалов в режиме signaling с имитацией базовой станции, можно применять решение на базе эмулятора сети UXM 5G E7515B совместно с блоками расширения частотного диапазона и дополнительными трансиверами для работы без применения кабелей.

5G - эмуляция сетевого взаимодействия

3 основных компонента системы



Комплект для тестирования UXM 5G E7515B

- Частотный диапазон до 6 ГГц
- Модификация полосы: 8Tx/4Rx @800 МГц, 4Tx/2Rx @1600 МГц
- Встроенный интерфейс ввода-вывода + замирание
- Поддержка плат расширения для связи с периферией
- 10GbE - доступен для пользователя

Блок расширения частоты (CIU)

- Используется с эмуляторами канала PropSim и UXM 5G
- Поддержка до 8 приёмопередатчиков
- Гибкость в модификациях портов и частотных диапазонов
- Поддержка соединения по ПЧ (8 - 12 ГГц)

Приёмопередающий модуль 28 ГГц (в перспективе - 39 ГГц)

- Может быть сконфигурирован под требуемые полосы частот
- Поддержка тестов по эфиру и кабелю

Важным аспектом при выборе законченного решения по тестированию передовых разработок в области связи нового поколения является необходимость учета требования тестированию по радиоэфиру (OTA), которое предписывает 3GPP. Для наиболее перспективных частотных диапазонов Keysight Technologies предлагает спектр решений на базе БЭК, ориентированных на различные области применения в стендах.

Решения для разработки и отладки

Подбор в соответствии с задачами



Более подробная информация доступна на сайте по ссылке:
<https://www.keysight.com/ru/ru/solutions/5g.html>

Решения для тестирования средств беспроводной связи

Решения для эмуляции каналов PropSim

- Комплексное тестирование качества функционирования мобильных устройств и инфраструктуры сетей сотовой связи
- Моделирование характеристик реальных каналов радиосвязи в лабораторных условиях для повышения качества устройств и инфраструктуры сетей беспроводной связи
- Повышение качества обслуживания конечных пользователей за счет использования эмулятора затухания ВЧ-сигналов с самыми реалистичными условиями распространения сигналов
- Моделирование характеристик каналов радиосвязи, включая потери при распространении сигнала, замирание вследствие многолучевого распространения, разброс задержки, доплеровский разброс, поляризацию, корреляцию и пространственные параметры, критически важные для функционирования систем MIMO и multi-radio
- Эмулирование реалистичных сценариев помех с замираниями



PropSim F8

PropSim FS8

PropSim F32

Эмулятор затухания ВЧ-сигналов, который позволяет выполнять реалистичное моделирование каналов распространения радиосигналов и обеспечивает:

- самое большое количество интерфейсных РЧ-каналов и встроенных цифровых каналов;
- встроенные синхронизированные программируемые источники помех с замираниями;
- лучшие показатели по линейности канала;
- самый широкий динамический диапазон ВЧ-сигналов;
- самое большое количество интерфейсных каналов;
- широкий выбор универсальных, удобных в использовании прикладных программ.

Решения для эмуляции каналов PropSim могут использоваться при решении широкого круга прикладных задач, включая тестирование систем MIMO, технологии формирования направленного сигнала (Beamforming), беспроводных локальных сетей WLAN, авиационно-космических систем, беспроводных децентрализованных адаптивных сетей (MANET), систем MIMO по радиоэфиру (OTA), сетей ультрасовременных стандартов 5G NR, 4G LTE и WLAN 802.11ax. Решение PropSim состоит из аппаратных платформ FS8, F8, F32, F64 и стандартных инструментов, которые включают прикладные программы для создания моделей каналов и тестовых сценариев.

Аппаратные решения

Компактный и масштабируемый эмулятор радиоканалов 6 ГГц PropSim FS8

PropSim FS8 обеспечивает моделирование стандартных каналов 3GPP LTE, WCDMA, GSM, 3GPP2 (IS-54, IS 95), TETRA, ITU 3G, WLAN и DVB-T/H и моделирование оценки параметров LTE Advanced, IMT-Advanced, SCM и SCME, WINNER, WINNER+ и измерения с помощью зонда TD-LTE для радиосвязи в тоннелях высокоскоростных поездов.

Технические характеристики

- Конфигурации портов ввода/вывода для радиоинтерфейсов: 2, 4, 6 и 8
- Эмуляция MIMO-каналов: 2x2, 4x2, 4x4, 8x2 и 8x4
- Эмуляция каналов MANET, V2X и от устройства к устройству до 8 радиоустройств в цепочке и 5 радиоустройств в сети с полносвязной топологией
- Частотный диапазон канала радиоинтерфейса: от 350 МГц до 2,7 ГГц (базовый), до 6 ГГц (опционально)
- Полоса частот сигнала канала радиоинтерфейса: 40 МГц
- Полностью настраиваемые и синхронизируемые для LTE, AWGN и CW
- Диапазон задержки: до 3000 мкс
- До 4 встроенных гетеродинов
- Возможность синхронизации до 6 эмуляторов
- Возможность интеграции дуплексного режима для ВЧ-портов

Эмулятор каналов 6 ГГц PropSim F8

Технические характеристики

- Стандартные модели каналов: 3GPP LTE, WCDMA, GSM, 3GPP2 (IS-54, IS 95), TETRA, ITU 3G, WLAN и DVB-T/H
- Дополнительные модели каналов: Модели оценки параметров LTE Advanced, IMT-Advanced, SCM и SCME, WINNER, WINNER+ и специализированные для операторов наборы модели каналов для тестирования TD-LTE, IEEE802.11 WLAN

- Конфигурации портов ввода/вывода для радиоинтерфейсов: 2, 4, 6 и 8
- Эмуляция MIMO-каналов: 2x2, 4x2, 4x4, 8x2, 8x4, 8x8
- Эмуляция каналов MANET: до 8 радиоустройств в сети с полносвязной топологией
- Частотный диапазон канала радиоинтерфейса: от 220 МГц до 2,7 ГГц (базовый), до 6 ГГц (опционально)
- Полоса частот сигнала канала радиоинтерфейса: до 160 МГц
- Количество каналов с затуханием: до 64 с независимым управлением параметрами затухания и эффекта Доплера, а также амплитуды и фазового сдвига на пути распространения сигнала с помощью графического интерфейса пользователя
- Встроенные генераторы помех полностью настраиваемые и синхронизируемые для AWGN и CW
- Диапазон задержки для моделирования эфирных каналов: до 3000 мкс
- Возможность работы в аэрокосмическом режиме (опционально): задержки до 1,3 с и доплеровский сдвиг до 1,5 МГц
- Количество встроенных гетеродинов: до 4 внутренних и 4 внешних дополнительных, всего до 8
- Синхронизация нескольких эмуляторов: до 6 блоков

Эмулятор каналов 6 ГГц PropSim F32

Технические характеристики

- Стандартные модели каналов: 3GPP LTE, WCDMA, GSM, 3GPP2 (IS-54, IS 95), TETRA, ITU 3G, WLAN и DVB-T/H
- Дополнительные модели каналов: Модели оценки параметров LTE Advanced, IMT-Advanced, SCM и SCME, WINNER, WINNER+ и специализированные для операторов наборы модели каналов для тестирования TD-LTE, IEEE802.11 WLAN
- Конфигурации портов ввода/вывода для радиоинтерфейсов: 8, 16, 24, 32
- Эмуляция MIMO-каналов: 2x2, 4x2, 4x4, 8x2, 8x4, 8x8, 10x10, 16x8 до 64x8
- Эмуляция каналов MANET, V2X и от устройства к устройству: до 32 радиоустройств в цепочке и 11 радиоустройств в сети с полносвязной топологией
- Диапазон частот канала радиоинтерфейса: от 350 МГц до 2,7 ГГц (базовый), до 6 ГГц (опционально)
- Полоса частот сигнала канала радиоинтерфейса: 32 радиоканалов 40 МГц, дополнительный вариант - 16 радиоканалов 80 МГц
- Количество маршрутов затухания на один канал: до 48
- Количество каналов с затуханием: до 128 с независимым управлением параметрами затухания и эффекта Доплера, а также амплитуды и фазового сдвига на пути распространения сигнала с помощью графического интерфейса пользователя
- Встроенные генераторы помех полностью настраиваемые и синхронизируемые для LTE, AWGN и CW
- Диапазон задержки для моделирования эфирных каналов: до 3000 мкс
- Поддержка до 8 встроенных гетеродинов и 8 внешних дополнительных (всего до 16)
- Объединение до 6 эмуляторов
- Возможность интеграции дуплексного режима для ВЧ-портов

Эмулятор каналов 5G PropSim F64

Эмулятор каналов 5G PropSim F64 предназначен для сквозного тестирования производительности сети в лабораторных и реальных условиях. Решение полностью поддерживает все технические требования стандарта 5G NR, включая полосу пропускания сигнала до 400 МГц, схемы агрегации несущей до 16 диапазонов CC с шириной полосы 1,2 ГГц, массовую эмуляцию каналов MIMO с использованием моделей радиоканалов, определенных в TR38.901 для OTA тестирования на частотах 6 ГГц и миллиметровых волн.

Решения для эмуляции каналов PropSim

- Решение PropSim для тестирования систем MIMO по радиоэфиру (OTA) (решение для моделирования каналов и тестирования многоантенных систем MIMO на базе PropSim F32 и PropSim FS8)
- Решение PropSim для эмуляции каналов и тестирования систем MIMO и формирования ДНА (тестирование базовых станций и сетевых алгоритмов, совместимости каналов связи и адаптивных антенных решеток в условиях нестабильной радиообстановки, формирования диаграммы направленности и антенны (ДНА) и сценариев многопользовательских систем MIMO)
- Решение PropSim для эмуляции каналов и тестирования устройств WLAN 802.11 (решение на основе PropSim F8 для тестирования производительности устройств Wi-Fi на основе стандарта WLAN 802.11)
- Решение PropSim для тестирования аэрокосмических систем связи (комплекс тестирования систем аэрокосмической, спутниковой и бортовой радиосвязи на основе эмуляции каналов с помощью PropSim F8)
- Решение PropSim для тестирования сетей MANET и тактического радио (система для создания условий для испытаний специализированных мобильных сетей (MANET) и тактической радиосвязи на основе эмуляторов PropSim F32 и PropSim FS8)
- Эмулятор каналов связи 5G (тестовая платформа PropSim F64 устройств и систем 5G)

Решения для тестирования средств беспроводной связи

Решения Nemo для тестирования сетей беспроводной связи

Повышение качества сети и восприятия абонентом предоставляемых услуг, а также сокращение затрат с инструментами Nemo для анализа и измерения характеристик беспроводных сетей от компании Keysight.



Оптимизация

Передовые инструменты для повышения производительности сети

Сетевые технологии непрерывно развиваются, поэтому постоянно требуется проводить оптимизацию, диагностику и настройку сети. Наше решение по оптимизации включает инструменты для каждого этапа жизненного цикла вашей сети, например диагностики на объекте, техобслуживания снаружи или внутри здания или сбора информации о качестве обслуживания (QoS) и качестве восприятия (QoE) для контроля сети посредством тестирования на автомобиле или пешком. Инструменты Nemo от компании Keysight Technologies, Inc. позволяют создавать файлы с результатами измерений в открытом формате ASCII, которые можно использовать для подробного изучения и непосредственного анализа.

Сравнительный анализ

Повышение рыночной доли и снижение случаев перехода абонентов к другим операторам

В условиях современного конкурентного рынка операторам сотовой связи приходится постоянно повышать качество услуг по передаче речевых сообщений, видеопотока и данных. Появление ряда новых технологий, например, IoT и предстоящий выход технологии 5G, поставили перед операторами множество сложных задач по планированию сети и оптимизации услуг. Операторы должны измерять параметры нескольких сетей и технологий как внутри, так и снаружи здания, чтобы определить свой уровень конкурентоспособности и обеспечить оптимальное покрытие сети и качество предоставляемых услуг. Nemo – это самый полный набор универсальных инструментов и платформ для проведения сравнительного анализа сетей LTE-A и сопоставления производительности новых услуг на базе IMS среди поставщиков услуг и приложений.

Контроль

Наивысшее качество восприятия услуг абонентом

В условиях современного конкурентного рынка обеспечение высочайшего качества связи стало важнейшей задачей. Наша компания предлагает инструменты для автоматического и предупредительного контроля сети и качества услуг в реальном времени с точки зрения их восприятия абонентом. Данные инструменты обеспечивают стабильную передачу данных высокого качества при минимальных усилиях и минимальных затратах. Они идеально подходят для контроля объектов ключевых абонентов, предоставления услуг и защиты денежных поступлений. Инструменты Nemo обеспечивают оптимизацию процесса измерения, диагностики, формирования статистических отчетов и проведения сравнительного анализа сетей, а также дают прекрасное представление о том, что происходит в сети.

Анализ и формирование отчетности

Масштабируемые и мощные инструменты обработки данных

Мощные инструменты анализа данных позволяют получить ценную информацию о состоянии беспроводных сетей/сетей Wi-Fi. Используйте самые экономичные инструменты для решения проблем и повышения производительности сети. Решения семейства Nemo от Keysight для анализа и составления отчетности варьируются от инструментов для стационарных компьютеров до решений для OSS и обработки большого количества данных на уровне предприятия. Наши инструменты позволяют автоматизировать основные задачи на протяжении всего жизненного цикла сети (оптимизация, приемка сети, сравнительный анализ, управление качеством восприятия, производительность сети и анализ характеристик сети внутри здания / малых сотах), подходят для оборудования от различных поставщиков и поддерживают широкий ряд технологий.

Автономное тестирование в автоматическом режиме

Автоматизация измерений и сокращение эксплуатационных затрат

В условиях современного конкурентного рынка определяющее значение имеют непрерывная оптимизация и контроль параметров беспроводных сетей. Непрерывный контроль производительности сети требует соответствующих ресурсов и, следовательно, приводит к повышению затрат. Наше решение для автономного тестирования позволяет полностью автоматизировать процесс измерения параметров сети, что в свою очередь снижает потребность в ресурсах и непосредственно сокращает эксплуатационные затраты. Инструменты для автономного тестирования в автоматическом режиме подходят для стационарного монтажа или установки в транспортных средствах. Контроль и управление осуществляется удаленно в режиме реального времени через облачный веб-интерфейс, а результаты измерения можно отсылать непосредственно на обработку и анализ. Наше решение служит для оптимизации процесса измерения параметров сети, формирования статистической отчетности и сравнительного анализа и позволяет сократить затраты на персонал.

Решения Nemo для тестирования сетей беспроводной связи

Решения Keysight Nemo для тестирования сетей беспроводной связи позволяют нашим заказчикам более эффективно и с меньшими затратами оптимизировать и автоматизировать процессы и оценивать качество сетей беспроводной связи.

Повышение эффективности работы

Расширенные возможности автоматизации и оптимизация процессов позволяют заказчикам решать более масштабные задачи, используя меньшее количество ресурсов. Наши решения содействуют снижению эксплуатационных затрат и повышению эффективности реализации проектов за счет автоматизации процессов тестирования, анализа и аттестации продукции. Мы помогаем нашим клиентам сосредоточиться на их основной деятельности и реализации проектов.

Согласование инвестиций в испытания и измерения с темпами роста вашего бизнеса

Гибкие бизнес-модели и механизмы реализации, такие как SaaS ("программное обеспечение как услуга"), позволяют нашим заказчикам улучшить управление денежными потоками и снизить вероятность бизнес-рисков за счет приведения их инвестиций в соответствие с темпами развития проекта и бизнеса в целом. Это обеспечивает гибкость при управлении капитальными и эксплуатационными затратами.

Непрерывный информационный поток

Инструменты Nemo обеспечивают уникальный сквозной поток измерительных и аналитических данных. Наши продукты поддерживают непрерывную передачу данных на всех этапах — от сбора результатов измерений до их обработки и анализа. Наше облачное решение позволяет объединить все это в один процесс благодаря возможности контроля и управления комплексом измерительного и аналитического оборудования в режиме реального времени.

Решения Nemo для ВЧ-измерений могут использоваться на всех стадиях жизненного цикла сетей беспроводной связи.

Развертывание и оптимизация сетей

- Решение Nemo Outdoor для испытаний в движении (драйв-тестов)
- Решение Nemo Handy для измерений с использованием мобильных устройств
- Решение Nemo FSR2 для сканирования по частоте

Сравнительный анализ сетей

- Решение Nemo InVex II для сравнительного анализа операторов сетей беспроводной связи на корпоративном уровне
- Решение Nemo Walker Air для сравнительного анализа операторов сетей беспроводной связи внутри помещений

Контроль и управление сетями

- Решение Nemo Customer Experience Monitor для мониторинга сетей беспроводной связи на уровне приложений
- Решение Nemo Autonomous Probe для автономных измерений
- Решение Nemo Cloud для дистанционного контроля и управления измерительными решениями Nemo

Пост-обработка данных и анализ показателей функционирования сетей

- Решение Nemo Analyze для пост-обработки и анализа данных с использованием инструментов Nemo
- Решение Nemo WindCatcher для пост-обработки и анализа данных, полученных из разных источников от различных производителей
- Решение Nemo Xynergy представляет собой мощную масштабируемую и простую в использовании платформу корпоративного уровня на основе на интернет-технологий для анализа результатов драйв-тестов, трассировки OSS-вызовов, малых сот и распределенных антенных систем (DAS) и управления производительностью сети

Решения Nemo для ВЧ-измерений и анализа поддерживают все современные технологии беспроводной связи: от 2G и 3G до LTE-A/4G, включая технологии передачи голоса по LTE (VoLTE), агрегации несущих, передачи видео по LTE (ViLTE) и передачи голоса по WiFi (VoWiFi).