

Решения для эмуляции сетей 5G. Каталог



СОДЕРЖАНИЕ

Охват всех этапов создания изделий

Для разработки высококачественных устройств 5G New Radio (NR) требуются инновационные решения для эмуляции сетей, предназначенные для всей экосистемы 5G, включая неавтономные и автономные сценарии использования, охват диапазонов FR1 (до 6 ГГц) и FR2 (миллиметровый диапазон) а также тестирование во всех режимах.

Чтобы воспользоваться преимуществом от того, что вы первыми вывели продукцию на рынок, требуются передовые решения, ускоряющие процесс разработки и внедрения устройств 5G. Эти решения должны обеспечивать проверку соответствия протоколам, измерение РЧ-параметров, тестирование управления радиоресурсами (RRM), а также функциональные испытания и измерение характеристик.

Портфель решений Keysight для эмуляции сетей оптимизирует весь процесс разработки устройств 5G с помощью платформ, использующих лучшие достижения метрологической науки. Эти решения имеют стек протоколов, в который входят 5G NR, Long-Term Evolution (LTE), широкополосный множественный доступ с кодовым разделением (WCDMA), сотовая связь автомобиля с любым объектом в (C-V2X), протоколы автоматизации и регистрации данных.



ПЛАТФОРМА ДЛЯ ТЕСТИРОВАНИЯ БЕСПРОВОДНЫХ УСТРОЙСТВ 5G НА ЭТАПАХ РАЗРАБОТКИ И ПРИЕМОЧНЫХ ИСПЫТАНИЙ

Платформа для испытаний устройств 5G Keysight E7515B UXM является основой решений Keysight для эмуляции сетей 5G на этапах разработки и приемочных испытаний. Это высокоинтегрированная платформа работает с различными сигналами, поддерживает многоформатный стек, обладает большой вычислительной мощностью и обширными радиочастотными ресурсами. Платформа для испытаний устройств 5G E7515B UXM поддерживает новейшую версию спецификации Generation Partnership Project 3-го поколения (3GPP).

- Установление вызова в сети 5G с тестируемого устройства в различных режимах сети 5G NR (неавтономном и автономном) и диапазонах частот (FR1 и FR2).
- Выполнение теста с сигнализацией для измерения радиочастотных характеристик устройства, ключевых показателей эффективности и оценки соответствия протоколу.
- Оптимизация рабочего пространства в лаборатории благодаря расширенному тестовому охвату одним прибором.
- Высокая плотность РЧ портов с масштабируемой полосой пропускания: 8 портов передатчиков нисходящих (DL) и 4 порта приёмников восходящих (UL) линий с частотой 800 МГц, и 4 порта передатчиков (DL), 2 РЧ порта приёмников (UL) с частотой 1600 МГц.
- Более эффективная проверка характеристик с интегрированным широкополосным интерфейсом I/Q (BBIQ) и затуханием в тракте модулирующего сигнала.

Основными компонентами решений Keysight для тестирования устройств 5G являются общий интерфейсный блок E7770A и трансивер частот миллиметрового диапазона M1740A. Они обеспечивают проверку характеристик чипсетов, устройств и базовых станций 5G.

Дополнительная информация о платформе для испытаний устройств 5G E7515B UXM, общем интерфейсном блоке E7770A и трансивере частот миллиметрового диапазона M1740A для тестирования устройств 5G.





E7515B 5G UXM – платформа для испытаний устройств 5G

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОМПЛЕКТА ДЛЯ ТЕСТИРОВАНИЯ СРЕДСТВ БЕСПРОВОДНОЙ СВЯЗИ НА ПРОИЗВОДСТВЕ УСТРОЙСТВ 5G

Комплект для тестирования средств беспроводной связи E6640A EXM от компании Keysight представляет собой проверенную в индустрии компактную платформу. Она предназначена для производственных испытаний различных устройств со множеством форматов модуляции без передачи сигналов.

ПРОВЕРКА РЧ ХАРАКТЕРИСТИК МОБИЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ

- Современное интегрированное автоматизированное решение с эффективным формированием последовательностей тестирования и использованием программного обеспечения для создания и измерения сигналов 5G NR.
- Масштабируемая архитектура позволяет обеспечить соответствие новейшим стандартам на чипсеты, предназначенные для оборудования сотовых и беспроводных локальных сетей (WLAN).

Комплект для тестирования средств беспроводной связи E6640A EXM

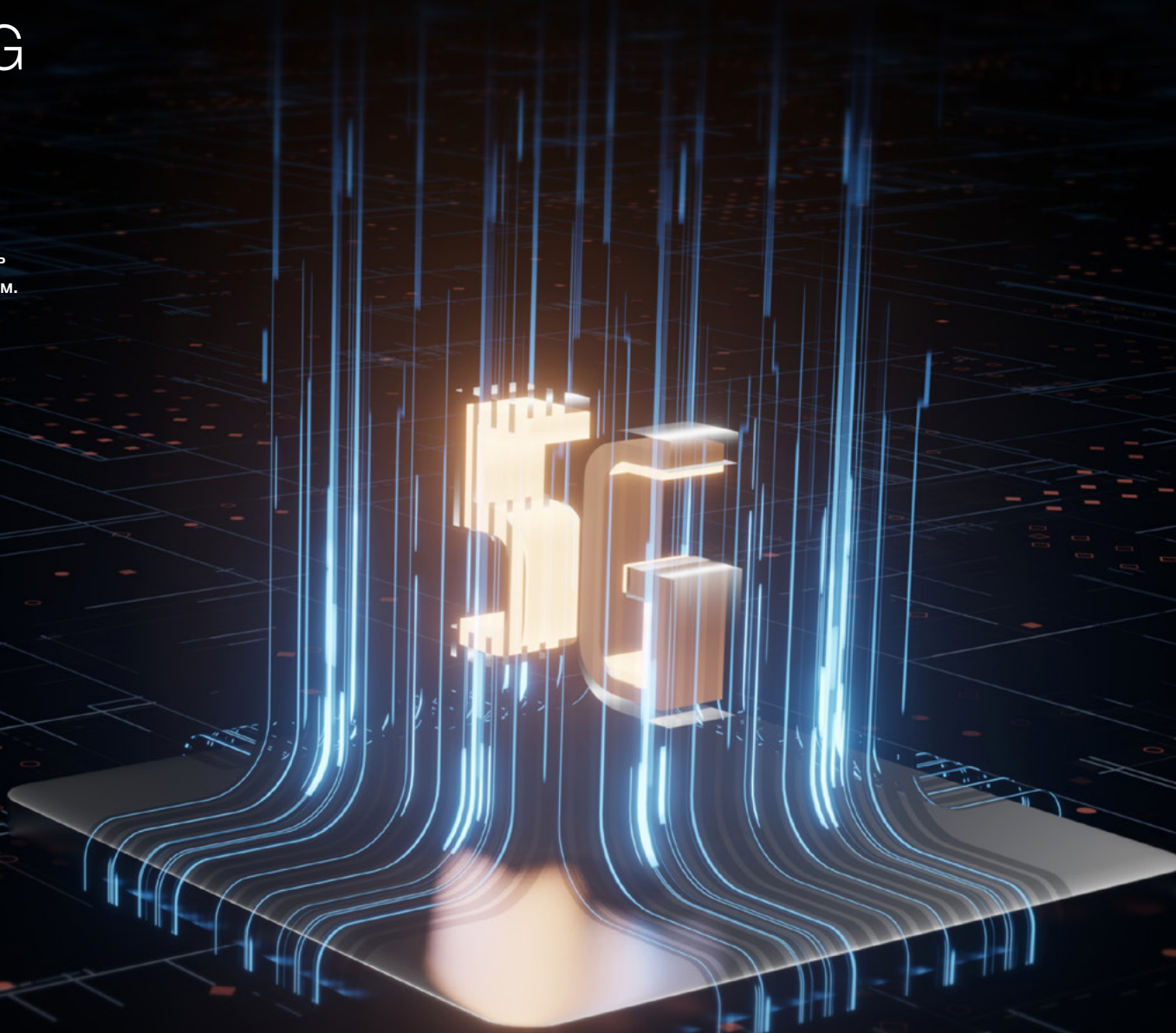
УМЕНЬШЕНИЕ СТОИМОСТИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ИСПЫТАНИЙ УСТРОЙСТВ 5G

- Проверка характеристик устройств 5G в любом определенном стандартами 3GPP миллиметровом диапазоне частот с помощью одного дистанционного радиоблока.
- Одновременное тестирование до 4 устройств на всех частотах миллиметрового диапазона частот.
- Оптимизация операций по калибровке и интеграции.



Разработка устройств 5G

С помощью решений Keysight для разработки устройств 5G вы можете проверить протоколы передачи сигналов и радиочастотные характеристики новейших чипсетов и устройств 5G, а также проверить производительность устройства и его взаимодействие с пользователем.



Компоненты решения	Номер модели	S8701A	S8702A	S8703A	S8708A	S8709A	S8710A
	Продукт	Набор инструментов для исследований и разработки протоколов связи	Набор инструментов для автоматизации радиочастот	Набор инструментов для проверки ключевых показателей эффективности и функционального тестирования	Набор инструментов для расширенного тестирования устройств 5G	Набор инструментов для измерения виртуального покрытия сети	Набор инструментов для сравнительных испытаний устройств
Программное обеспечение	Базовый набор инструментов для тестирования		X	X			X
	Набор инструментов для исследований и разработки протоколов связи	X					
	Набор инструментов для автоматизированного тестирования устройств 5G UXM		X	X			
	Пакеты для тестирования		X	X	X	X	X
	Анализ устройств						X
	Nemo Outdoor						X
	Решение APT для расширенной проверки производительности					X	
	Набор инструментов для тестирования сети в режиме Virtual Drive Test (VDT)						X
Измерительное оборудование	FR1	Эмулятор сети 5G UXM, PROPSIM FS16 (только S8708A и S8709A), ПК измерительной системы, коммутатор 1 Гбит/с					
	FR2	Камера для 2D или 3D тестирования MPAC (только S87078A и S8709A), общий интерфейсный блок, трансиверы миллиметрового диапазона					
Оборудование для тестирования пропускной способности	ПК-сервер данных, коммутатор 10 Гбит/с	X		X	X	X	X
Автоматизация изменений профиля SIM	Коммутатор-программатор SIM	X					
Тестирование продолжительности работы от батарей	Анализатор питания постоянного тока			X			

ТЕСТИРОВАНИЕ ПРОТОКОЛА СВЯЗИ И РАДИОЧАСТОТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК

Набор инструментов для исследований и разработки протоколов связи S8701A компании Keysight предоставляет простую в использовании среду для разработки и выполнения тестов с целью проверки соответствия новейших чипсетов и устройств 5G протоколам связи 5G NR и LTE. Набор предназначен для широкого круга сценариев тестирования в диапазоне частот до 6 ГГц и миллиметровом диапазоне частот в автономном и неавтономном режимах.

Мировые производители чипсетов приняли и используют набор инструментальных средств для исследований и разработки протоколов S8701A, поскольку он обладает наиболее развитым стеком протоколов 5G NR. Набор для исследований и разработок протоколов S8701A является отраслевым эталоном для производителей устройств 5G NR.

- Поддержка и выполнение всех этапов разработки беспроводных устройств – от предварительного прототипирования протокола до системной интеграции и проверки.
- Реализация тестов с уникальными спецификациями, а также смоделированных сложных сценариев работы реальной сети с дополнительными функциями, выходящими за рамки отраслевых требований.

Набор инструментов для автоматизированного радиочастотного тестирования S8702A от Keysight – это экономичное решение для настольного ПК, которое упрощает проверку и подтверждение характеристик РЧ устройств 5G NR с целью их оптимизации в процессе разработки. Набор инструментов S8702A поддерживает внутриполосные сценарии автоматизированного радиочастотного тестирования

и обеспечивает быстрое регрессионное тестирование и индивидуальную настройку тестовых скриптов.

- Быстрая проверка РЧ параметров и анализ конкретных условий испытаний с помощью пользовательского графического интерфейса.
- Получение результатов измерений в режиме реального времени и составление комплексных отчетов об испытаниях.

Набор инструментов для исследований и разработки протоколов связи S8701A

Набор инструментов для автоматизированного радиочастотного тестирования S8702A



Набор инструментов для исследований и разработки протоколов связи S8701A

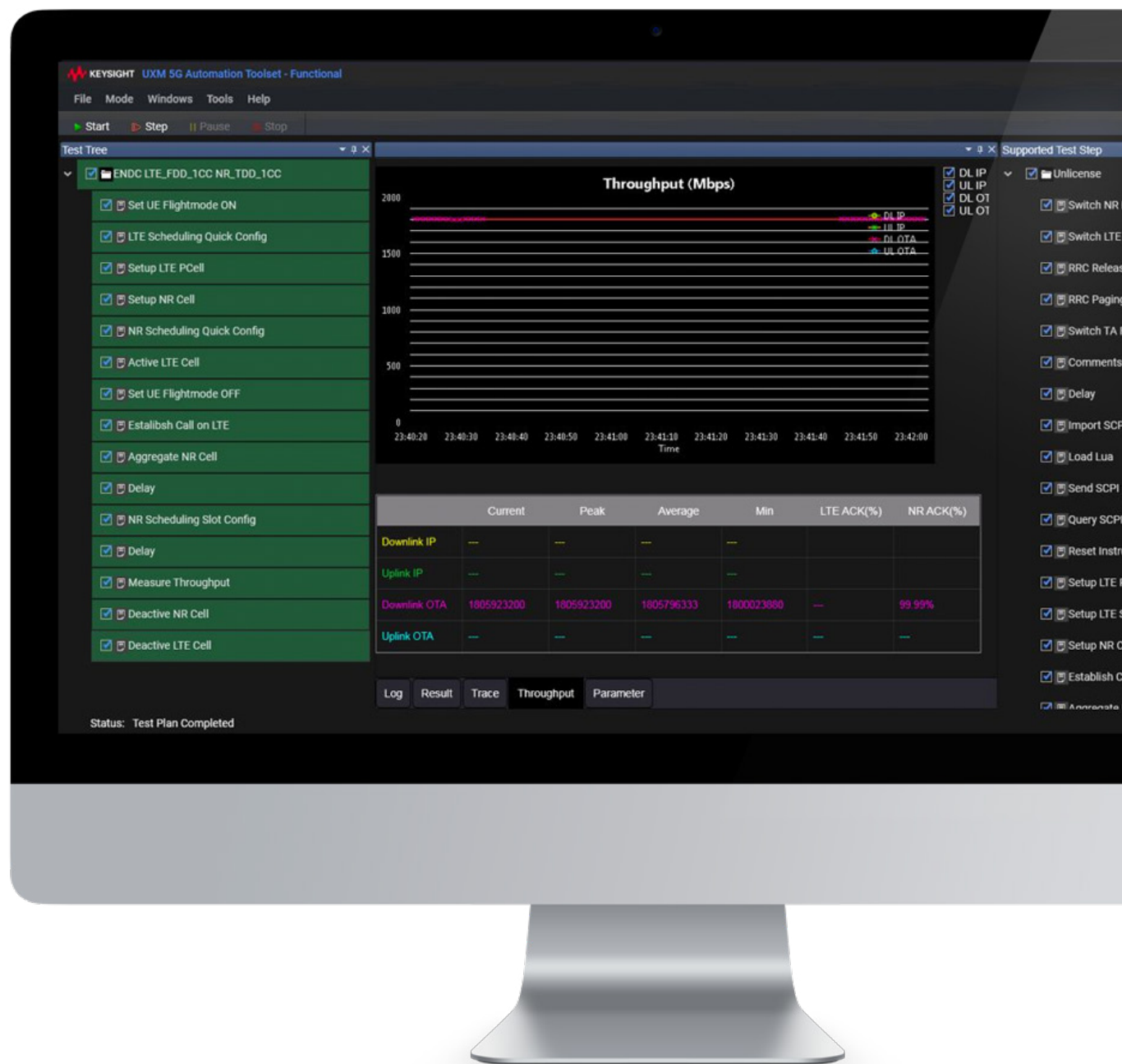
The image shows a man in a blue plaid shirt and glasses looking at a computer monitor. The monitor displays the Keysight Protocol R&D Toolset interface, which is used for testing and developing 5G protocols. The main window shows a log of script execution events. The log is organized into two main sections: 'Script Elements' and 'Runtime Status'. The 'Script Elements' section is a tree view on the left, showing the structure of the test script. The 'Runtime Status' section is a table with columns for Line, Time, ID, Direction, Details, Parameter, Description, and Module Details. The log shows a sequence of events, including script initialization, 5G cell activation, LTE cell activation, and various protocol messages like 'RRC Connection Request', 'Authentication Request', and 'NAS Security Mode Command'. The status bar at the bottom of the window indicates 'Script: User Generated | 00:00:00' and 'Status: Idle | Script Result: Completed Final Verdict: PASS'.

Line	Time	ID	Direction	Details	Parameter	Description	Module Details
1				Script Details [Sec_F30_PUCCH]		80C F30 + PUCCH Configured	
2				5G Information [Explicitly defined]		Performing mode test	
3	00:00:00			5G Synchronization Point [Send And Receive]		FR2 - 8885.990	
4	00:00:00	NR-Cell A		Activate NR 5G Cell [Cell A. DL Power = 43.0 ...]			
5	00:00:00	E-Cell A		Activate LTE Cell [E-Cell A]			
6	00:00:00			5G Synchronization Point [Send]		Performing mode online	
7	00:00:00	NR-Cell A		Beam Config			
8	00:00:00	E-Cell A	SS ← MS	RRC Connection Request			
9	00:00:00	E-Cell A	SS → MS	RRC Connection Setup			
10	00:20:00	E-Cell A	SS ← MS	RRC Connection Setup Complete			
11	00:00:00	C-Cell A	CG ← MS	Attach Request			
12	00:00:00	E-Cell A	SS ← MS	PDN Connectivity Request			
13				IF Condition (AttachIdentifier in "eip_mobility...")			
14	00:00:00	E-Cell A	SS → MS	Identity Request			
15	00:20:00	E-Cell A	SS ← MS	Identity Response			
16				ENDIF Condition			
17	00:00:00	E-Cell A	SS → MS	Authentication Request			
18	00:00:00	E-Cell A	SS ← MS	Authentication Response			
19	00:00:00	E-Cell A	SS → MS	NAS Security Mode Command			
20	00:20:00	C-Cell A	CG ← MS	NAS Security Mode Complete			
21	00:00:00	E-Cell A	SS → MS	RRC Security Mode Command			
22	00:20:00	E-Cell A	SS ← MS	RRC Security Mode Complete			

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ИСПЫТАНИЯ И ТЕСТИРОВАНИЕ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ

Набор средств для измерения ключевых показателей эффективности S8703A от Keysight – это решение для настольного ПК, которое позволяет обнаруживать и устранять проблемы с пропускной способностью, временем автономной работы и мобильностью, качеством звука и изображения. Оно имитирует и воспроизводит проблемы пользователей, наблюдаемые в полевых условиях, для более глубокого анализа и устранения неисправностей.

Набор инструментов для тестирования ключевых показателей эффективности S8703A



Набор инструментов для расширенного тестирования устройств 5G S8708A обеспечивает надёжное измерение характеристик мобильных устройств в лаборатории. Набор инструментов для расширенного тестирования устройств 5G S8708A обеспечивает интеграцию мощного эмулятора каналов PROPSIM и 5G UXM с КВЧ-компонентами и безэховыми камерами для тестирования по радиоэфиру в диапазоне FR2. Это решение можно использовать для проверки управления лучом в реальном радиоканале и стресс-тестирования устройств для оптимизации производительности.

Набор инструментов для расширенного тестирования устройств 5G S8708A



ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ИСПЫТАНИЯ И ТЕСТИРОВАНИЕ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ

Набор инструментов для измерения виртуального покрытия сети **S8709A** позволяет тестировать устройства 5G в широком спектре реальных сценариев обеспечения мобильности и роуминга.

- Управление радиочастотными характеристиками и параметрами сети в ходе многочисленных серий тестов.
- Выбор готовых сценариев тестирования.

Набор инструментов для измерения виртуального покрытия сети S8709A





Набор инструментов для сравнительных испытаний устройств S8710A автоматизирует тестирование и создание отчетов для различных версий и моделей устройств со стандартизированной оценкой ключевых показателей эффективности. Этот процесс позволяет сравнивать общую производительность различных программных и аппаратных версий с целью оценки производительности одного устройства по сравнению с другими.

- Оценка контрольных образцов устройств, выпущенных любым производителем, или устройств с модемами от любого производителя чипсетов.
- Составление отчёта по результатам сопоставления для тестируемого устройства и сопоставление отдельных ключевых показателей эффективности с целью определения общей оценки устройства.

Набор инструментов для сравнительных испытаний устройств S8710A

Приёмочные испытания устройств 5G

Для ускорения сертификации и приёмки устройств требуется своевременный и постоянный доступ к результатам последних приёмочных испытаний на соответствие требованиям 3GPP и операторов мобильных сетей (MNO).

Решения Keysight для приёмочных испытаний устройств 5G охватывают весь процесс, то есть предварительные и основные испытания на соответствие стандартам и нормативам, а также проверку соответствия несущих. В них предусмотрена проверка соответствия протоколам, измерение РЧ-характеристик и тестирование управления радиоресурсами. Решения Keysight обеспечивают все основные сценарии тестирования, утвержденные Всемирным форумом по сертификации (GCF) и Бюро по сертификации персональных систем связи (PCTCRB), регулирующими органами и операторами мобильных сетей.

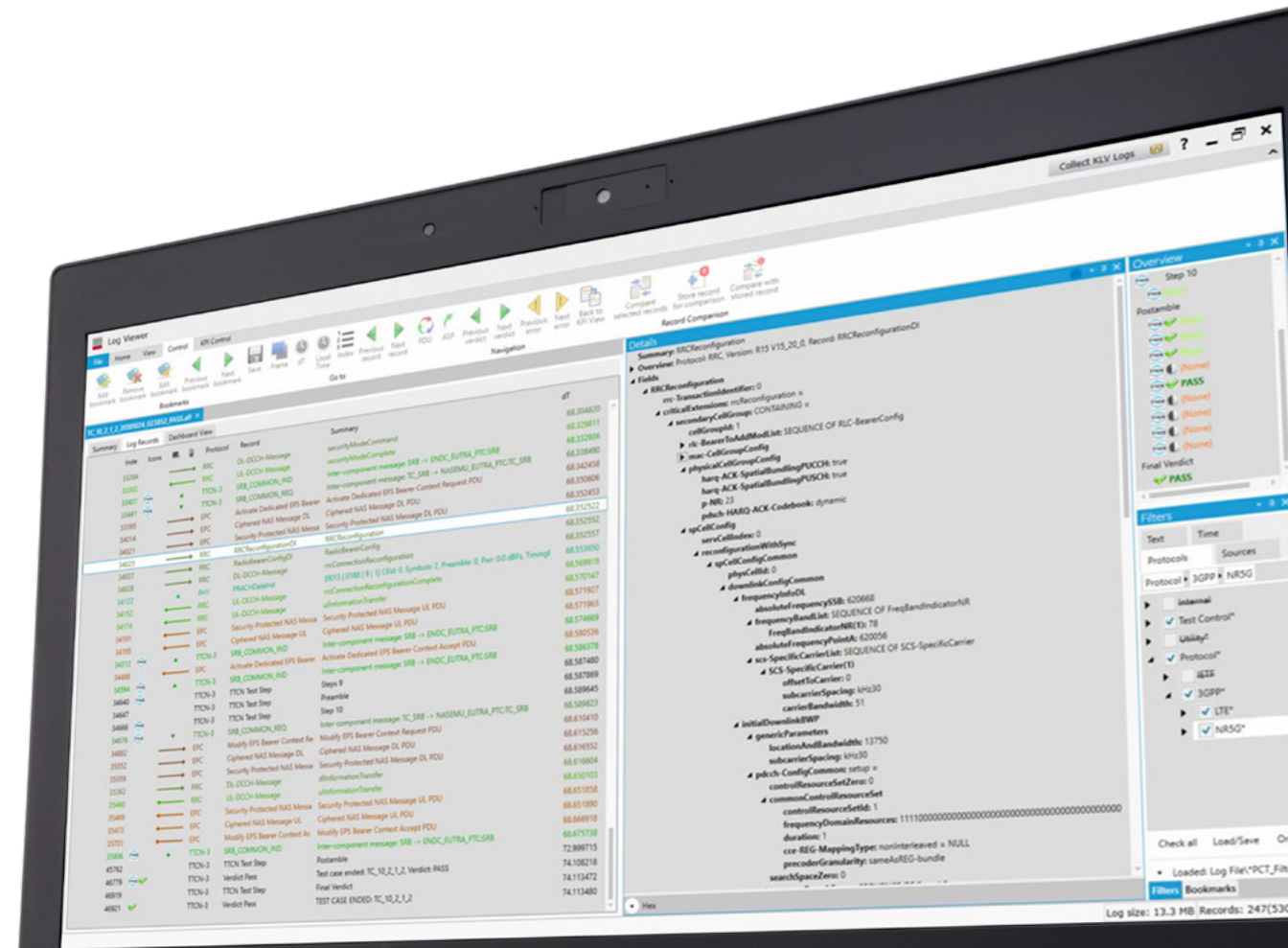
Компоненты решения	Номер модели	S8704A	S8706A	S8705A	S8707A
	Продукт	Набор инструментов для тестирования на соответствие протоколу	Набор инструментов для тестирования соответствия несущих протокола	Набор инструментов для тестирования на соответствие стандарту, измерения РЧ-характеристик и тестирования управления радиоресурсами (RRM)	Набор инструментов для проверки соответствия несущих, измерения РЧ-характеристик и тестирования управления радиоресурсами (RRM)
Программное обеспечение	Приложение PCT (PICS/PIXIT)	X			
	Динамический компилятор TTCN-3	X			
	Приложение PCAT		X		
	Приложение RCT			X	
	Приложение RCAT				X
	Пакеты сценариев тестирования	X	X	X	X
Измерительное оборудование	FR1	Эмулятор сети 5G UXM, ПК измерительной системы, коммутатор 1 Гбит/с, ПК автоматизации управления ТУ (опция)		Эмулятор сети 5G UXM, ПК с монитором, коммутатор/фильтр диапазона FR1, блок питания, стойка и аксессуары	
	FR2	Камера для 2D тестирования МРАС, общий интерфейсный блок, трансиверы миллиметрового диапазона частот		Компактный антенный полигон, общий интерфейсный блок, трансиверы миллиметрового диапазона, коммутатор/фильтр диапазона FR2	
Тестирование C-V2X	Векторный генератор сигналов серии MXG	X		X	X
Автоматизация изменений профиля SIM	Коммутатор-программатор SIM	X	X		
Тестирование пропускной способности	ПК-сервер данных, коммутатор 10 Гбит/с		X		
Тестирование продолжительности работы от батареи	Анализатор питания постоянного тока		X		
Блокирование внеполосных помех	Аналоговый генератор сигналов серии PSG			X	X
Измерение побочных излучений	Анализатор сигналов UXA			X	X

ТЕСТИРОВАНИЕ СИГНАЛОВ, ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ И ПРИЛОЖЕНИЙ

Набор инструментов для тестирования на соответствие протоколу S8704A от Keysight предназначен для сертификационных испытаний 3GPP. Он обеспечивает полный доступ к актуальным сценариям тестирования оборудования 5G, включая соответствие протоколам USIM/USAT, LTE и C-V2X, чтобы гарантировать, что мобильные устройства в реальной сети будут работать так, как от них ожидается. Сценарии тестирования построены на новейшей спецификации тестов TTCN-3 от 3GPP RAN5. Эти сценарии тестирования необходимы для сертификации устройств и поддерживают установленные организациями GCF и PTCRB диапазоны частот до 6 ГГц и миллиметровый диапазон частот.

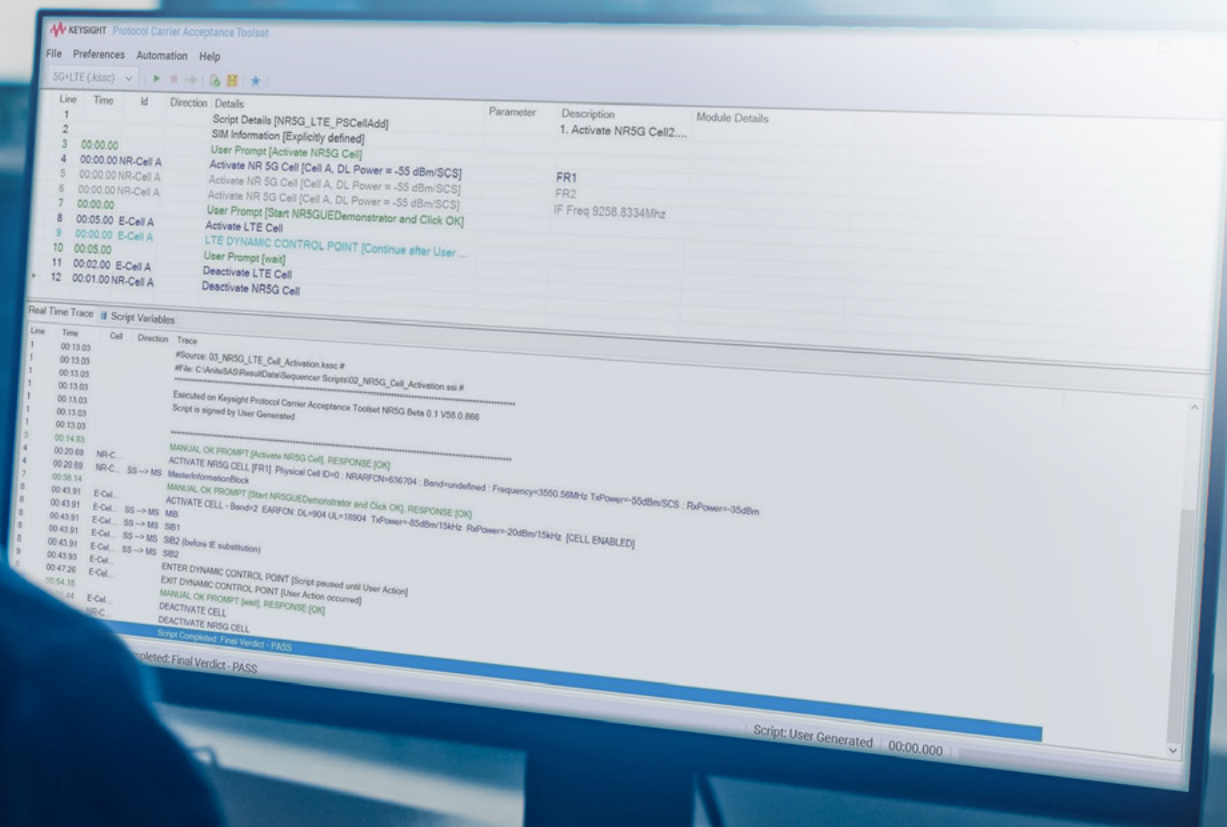
- Комплексные средства управления процедурами, отладки и анализа.
- Автоматические изменения профиля SIM.

Набор инструментов для тестирования на соответствие протоколу S8704A



Набор инструментов для тестирования соответствия несущих S8706A от Keysight обеспечивает приёмочные испытания операторов мобильных сетей и предоставляет полный доступ к планам приёмочных испытаний соответствия несущих, утвержденным основными операторами сетей мобильной связи 5G. Набор предназначен для тестирования сигналов, производительности и приложений в диапазонах частот до 6 ГГц и миллиметровом диапазоне в автономном и неавтономном режимах.

Набор инструментов для тестирования соответствия несущих S8706A



ТЕСТИРОВАНИЕ ПЕРЕДАТЧИКА, ПРИЁМНИКА И УПРАВЛЕНИЯ РАДИОРЕСУРСАМИ (RRM)

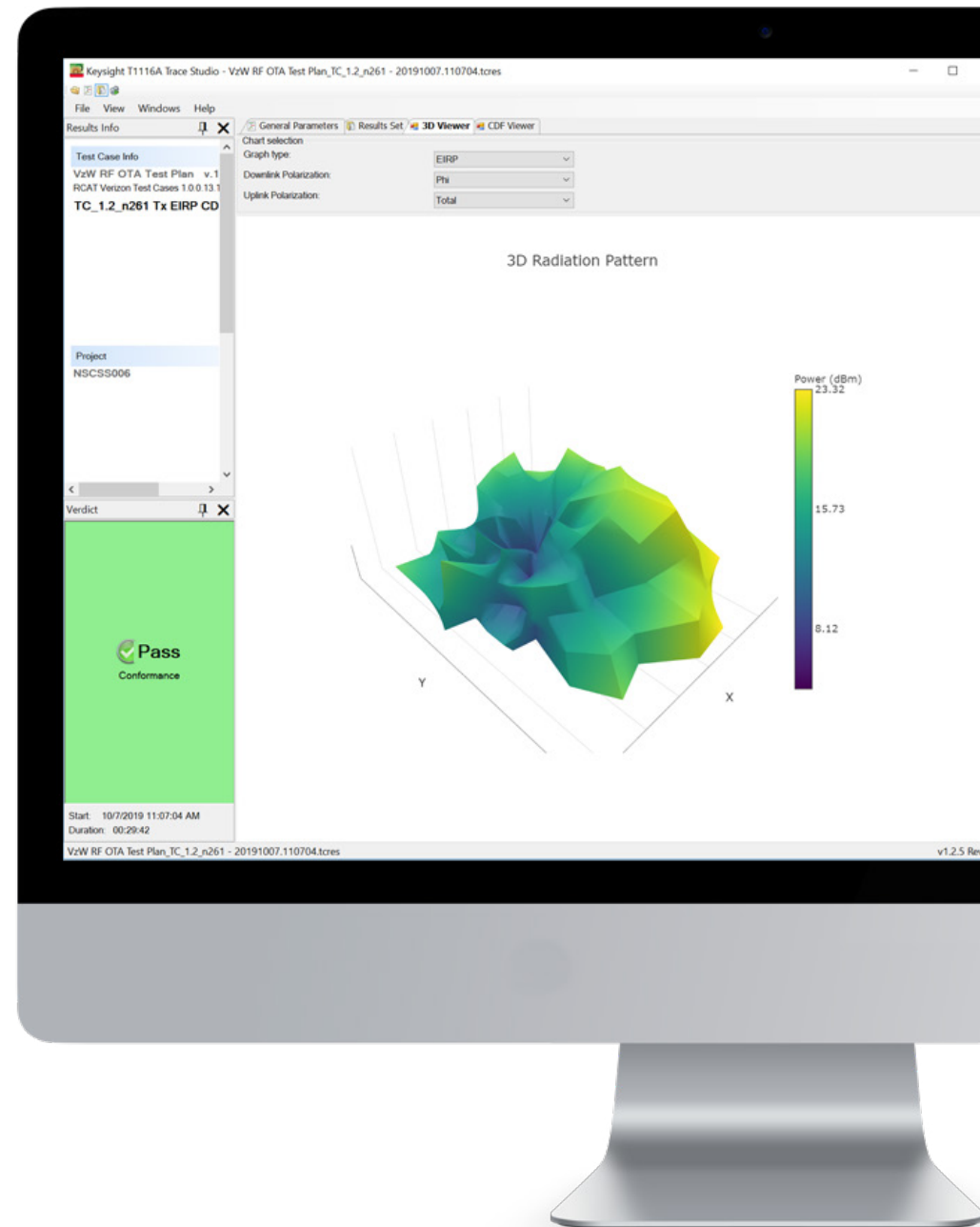
Набор инструментов для тестирования на соответствие стандарту, измерения РЧ-характеристик и тестирования управления радиоресурсами S8705A от Keysight позволяет выполнять сертификационные испытания устройств и обеспечивает полный доступ к актуальным сценариям тестирования на соответствие стандартам 5G NR и C-V2X, чтобы гарантировать надлежащую работу мобильных устройств в действующей мобильной сети.

Набор инструментов S8705A – это утвержденная испытательная платформа для сертификации устройств организациями GCF и PTCRB, которая поддерживает как дуплексный режим с временным разделением каналов (TDD), так и дуплексный режим с частотным разделением каналов (FDD), включая соответствующие диапазоны частот до 6 ГГц и миллиметровый диапазон.

- Создание специализированных сценариев тестирования путём добавления новых контрольных точек, изменения полосы пропускания канала, контрольных частот и другие параметров.
- Выход за рамки отраслевых требований, определённых 3GPP.
- Использование расширенных функций регистрации данных для ускорения отладки сценариев тестирования.

Возможности набора инструментов S8705A легко расширяются с добавлением набора инструментов Keysight S8707A для проверки соответствия несущих, обеспечивающего предоставление бесплатной поддержки дополнительных планов тестирования, определенных операторами мобильной связи.

Набор инструментов для тестирования на соответствие стандарту, измерения РЧ-характеристик и тестирования управления радиоресурсами S8705A



Набор инструментов для тестирования соответствия несущих, измерения РЧ-характеристик и тестирования управления радиоресурсами S8707A от Keysight обеспечивает приёмочные испытания операторов мобильных сетей и предоставляет полный доступ к планам приёмочных испытаний, утвержденным основными операторами сетей мобильной связи 5G. Набор выполняет сценарии тестирования передатчиков и приёмников, а также проверяет управление радиоресурсами в диапазонах частот до 6 ГГц и миллиметровом диапазоне в автономном и неавтономном режимах.

Возможности набора инструментов S8707A легко расширяются при добавлении набора инструментов для тестирования на соответствие стандарту, измерения РЧ-характеристик и тестирования управления радиоресурсами S8705A. Вы можете упростить проверку мобильных устройств в рамках всего процесса проектирования и тестирования РЧ оборудования – с раннего этапа разработки модема до сертификации устройства и его принятия операторами связи, используя общую аппаратную и программную платформу.

Набор инструментов для тестирования соответствия несущих S8707A



Производство устройств 5G

Для тестирования устройств 5G миллиметрового диапазона требуется высокопроизводительное измерительное оборудование и переход от стандартных методов проведения испытаний к новым испытаниям по радиоэфиру. Эти требования затрагивают скорость и стоимость тестирования.

Решения Keysight для производственного тестирования предназначены для разработки тестов и пилотных испытаний, а также для использования на крупносерийном производстве, как для РЧ испытаний, так и для калибровки и проверки без сигналов. Возможность одновременного тестирования сразу четырех устройств 5G в диапазоне FR2 позволяет быстро развернуть новые производственные линии, нарастить производство и снизить затраты на тестирование.

EXM – РЕШЕНИЕ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ТЕСТИРОВАНИЯ ОБОРУДОВАНИЯ 5G В ДИАПАЗОНЕ FR1 И FR2 БЕЗ СИГНАЛОВ

Комплект для производственного тестирования оборудования 5G без сигнализации **E6640A EXM** от Keysight сокращает расходы на производство абонентских устройств 5G.

- Хорошо зарекомендовавшая себя платформа для тестирования различных устройств различных форматов.
- Ускорение и оптимизация тестирования за счет усовершенствованных тестовых последовательностей и автоматизации.

eg
log

Комплект для тестирования средств
беспроводной связи E6640A



УЗНАЙТЕ БОЛЬШЕ О:

- [Решения для сетей 5G](#)
- [Решения для эмуляции сетей 5G](#)



Технические характеристики и описания продуктов могут изменяться без предварительного уведомления.
© Keysight Technologies, 2020, Published in USA, October 28, 2020, 7120-1262.RU