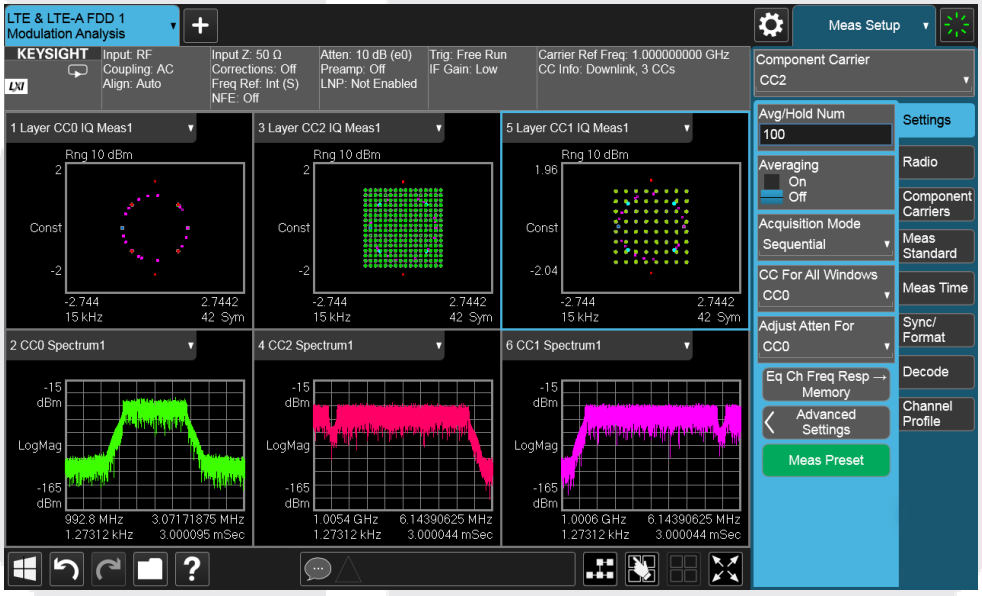
Техническое описание (Data Sheet) на русском языке

Измерительные приложения X-Series для LTE, LTE-Advanced FDD/TDD, LTE-V2X и NB-IoT/eMTC FDD — интерфейс Multi-Touch

LTE / LTE-Advanced FDD	N9080EM0E
NB-IoT / eMTC FDD	N9080EM3E
LTE / LTE-Advanced TDD	N9082EM0E
LTE-V2X	N9080EM4E

1. Испытания передатчиков базовых станций (eNB) и пользовательского оборудования (UE) для LTE и LTE-Advanced FDD/TDD, LTE-V2X (также Cellular V2X), а также NB-IoT и eMTC FDD.
2. Ускорение измерений с помощью однокнопочных RF conformance-тестов, определённых спецификациями 3GPP TS 36.141 и 36.521.
3. Анализ сигналов с агрегацией до 5 смежных или несмежных компонентных несущих.
4. Повышение спектральной эффективности за счёт демодуляции высших порядков вплоть до 1024 QAM.
5. Интерфейс Multi-Touch и удалённое управление по SCPI.
6. Гибкое лицензирование: бессрочные или срочные лицензии для одного или нескольких анализаторов сигналов.



Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: info-site@akmetron.ru

Адрес: Москва, ул. Рабочая, д.93 стр.2, под. 2.

Измерительные приложения LTE, LTE-Advanced FDD/TDD, LTE-V2X и NB-IoT/eMTC FDD

Измерительные приложения LTE, LTE-Advanced FDD/TDD, LTE-V2X и NB-IoT/eMTC FDD преобразуют анализаторы сигналов X-Series с интерфейсом Multi-Touch в измерительные решения для РЧ-тестирования передатчиков на соответствие стандартам. Приложения обеспечивают быстрые однокнопочные измерения соответствия РЧ-параметров, помогая разрабатывать, оценивать и производить базовые станции (eNB) и пользовательское оборудование (UE). Измерительные приложения строго следуют стандарту 3GPP, позволяя учитывать актуальные требования при решении задач разработки и производства.

Измерительные приложения X-Series

Измерительные приложения X-Series расширяют возможности и функциональность анализаторов сигналов Keysight Technologies, сокращая время получения результатов. Они предоставляют основные измерения для специализированных задач в универсальных измерениях, сотовой связи и беспроводных приложениях, охватывая установившиеся стандарты и типы модуляции. Приложения поддерживаются как настольными, так и модульными платформами; различается только уровень производительности, определяемый выбранной аппаратной платформой.

Измерительные приложения X-Series позволяют:

7. Получать более полное представление о характеристиках устройства благодаря наглядному отображению и графикам. Доступна библиотека более чем из 25 различных измерительных приложений.
8. Проверять соответствие проекта последним требованиям стандартов. Приложения X-Series обновляются по мере развития стандартов.
9. Использовать единый набор измерений на различных аппаратных платформах для получения сопоставимых результатов на всех этапах жизненного цикла разработки — от НИОКР до производства.
10. Выбирать структуру лицензирования в соответствии с задачами: привязанные к устройству, переносимые, плавающие или USB-переносимые лицензии, а также бессрочный или срочный срок действия.



Тел: +7 (495) 252-00-96
Email: info-site@akmetron.ru
Адрес: Москва, ул. Рабочая, д.93 стр.2, под. 2.

Основные возможности

С измерительными приложениями LTE/LTE-Advanced FDD и TDD можно выполнять РЧ-измерения передатчиков устройств eNB и UE во временной, частотной областях и в области модуляции. Настройка измерений упрощается благодаря автоматическому обнаружению каналов и сигналов нисходящей линии. При проверке соответствия eNB измерения упрощаются за счёт вызова предустановок E-TM в соответствии со спецификациями 3GPP TS 36.141.

Измерения нисходящей линии eNB

Анализ модуляции нисходящей линии LTE

На рисунке 1 показан анализ модуляции нисходящей линии LTE для сигналов до 64QAM с отображением созвездия, обнаруженного распределения ресурсов, сводки кадра и сводки ошибок. Для упрощения поиска неисправностей результаты измерений имеют цветовое кодирование в зависимости от типа канала.

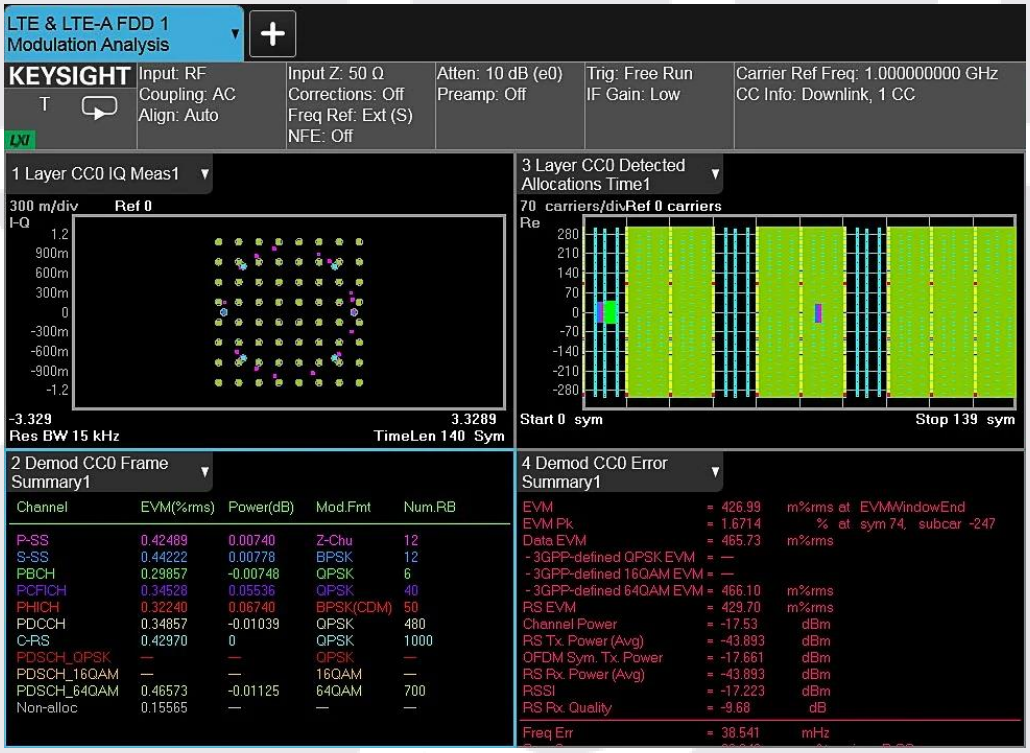


Рисунок 1. Анализ модуляции нисходящей линии LTE

Тел: +7 (495) 252-00-96
Email: info-site@akmetron.ru
Адрес: Москва, ул. Рабочая, д.93 стр.2, под. 2.

Анализ нисходящей линии LTE-Advanced

На рисунке 2 показан анализ модуляции нисходящей линии LTE-Advanced с одновременным отображением созвездий до 256 QAM для пяти компонентных несущих. В трассе 6 (справа внизу) отображается сводка по перекрёстным несущим с ошибкой временного выравнивания (TAE) между двумя компонентными несущими, для которых эта ошибка максимальна, а также мощностью каждого канала CC относительно CC0.

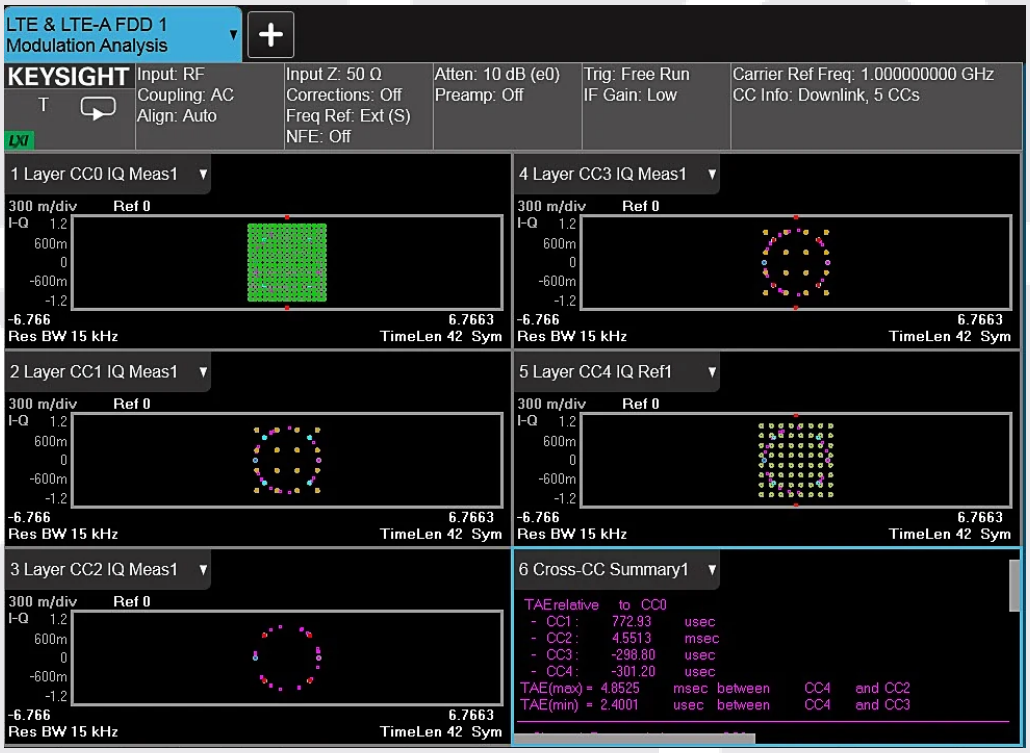


Рисунок 2. Анализ нисходящей линии LTE-Advanced

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: info-site@akmetron.ru

Адрес: Москва, ул. Рабочая, д.93 стр.2, под. 2.

Декодирование каналов транспортного уровня нисходящей линии

На рисунке 3 показано измерение с декодированием каналов транспортного уровня нисходящей линии и отображением декодированной информации для каналов PBCH, PDCCH, PCFICH, PHICH и PDSCH (до 1024QAM). Аналогичные возможности доступны и для восходящей линии.

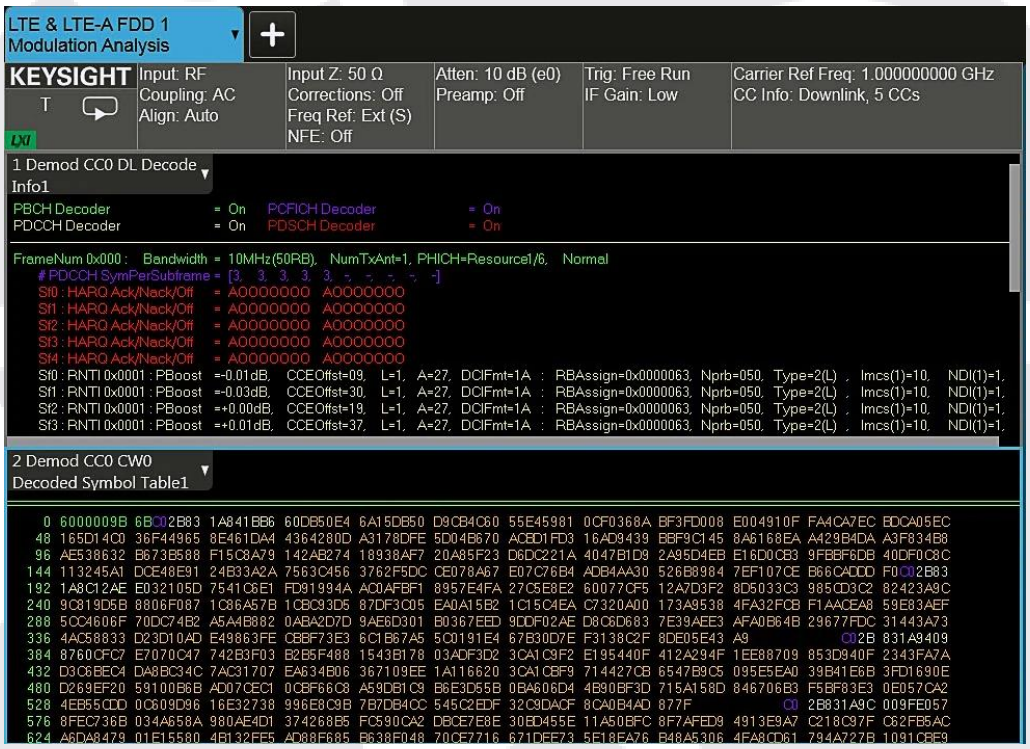


Рисунок 3. Декодирование каналов транспортного уровня нисходящей линии

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: info-site@akmetron.ru

Адрес: Москва, ул. Рабочая, д.93 стр.2, под. 2.

Измерение ACLR LTE-Advanced

На рисунке 4 показано измерение ACLR LTE-Advanced для пяти смежных компонентных несущих с цветовой индикацией в виде столбцов: CC0 и CC4 синего цвета используются как опорные несущие мощности по обе стороны измерения ACLR соответственно. Значение ACLR на верхней стороне смещения B, выделенное красным, не прошло проверку. Остальные значения ACLR для смещений A и B, выделенные зелёным цветом, прошли проверку.

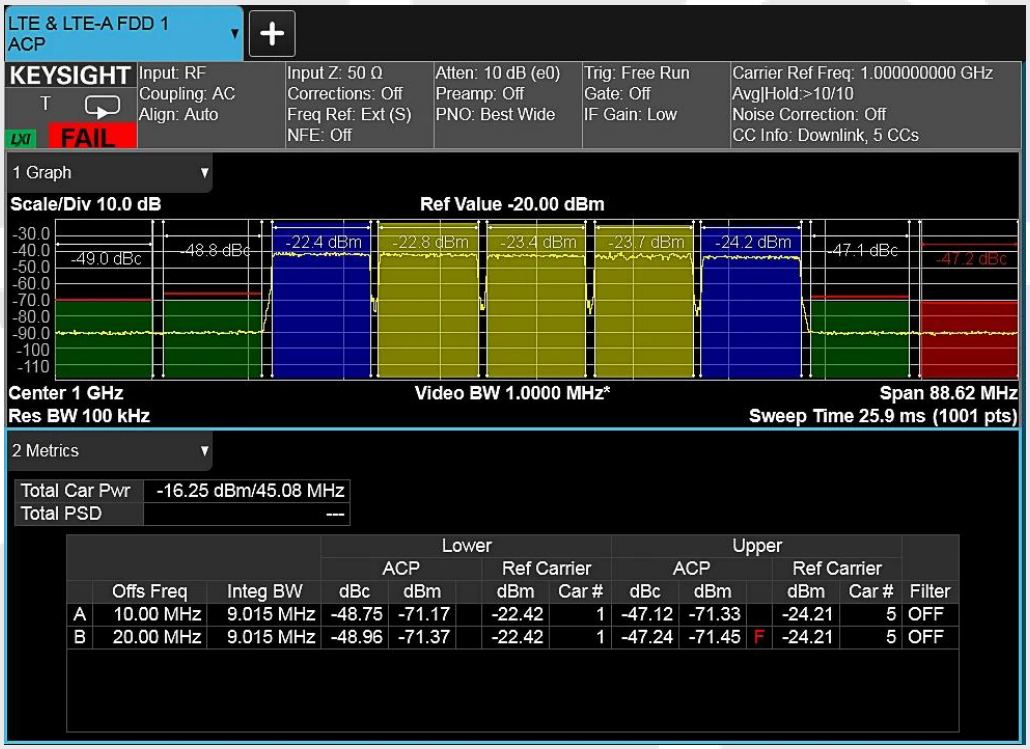


Рисунок 4. Измерение ACLR LTE-Advanced

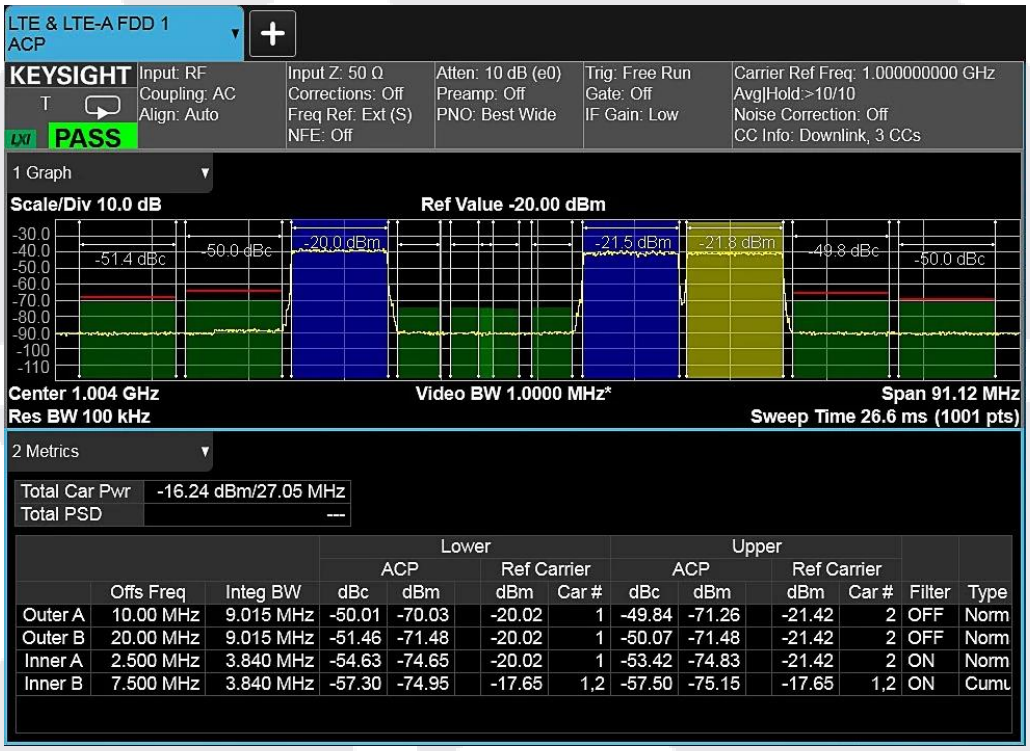
Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: info-site@akmetron.ru

Адрес: Москва, ул. Рабочая, д.93 стр.2, под. 2.

Кумулятивное ACLR LTE-Advanced

На рисунке 5 показано кумулятивное ACLR LTE-Advanced (CACLR) для агрегации несмежных несущих при внутреннем смещении B.



			Lower				Upper					
			ACP		Ref Carrier		ACP		Ref Carrier			
	Offs Freq	Integ BW	dBc	dBm	dBm	Car #	dBc	dBm	dBm	Car #	Filter	Type
Outer A	10.00 MHz	9.015 MHz	-50.01	-70.03	-20.02	1	-49.84	-71.26	-21.42	2	OFF	Norm
Outer B	20.00 MHz	9.015 MHz	-51.46	-71.48	-20.02	1	-50.07	-71.48	-21.42	2	OFF	Norm
Inner A	2.500 MHz	3.840 MHz	-54.63	-74.65	-20.02	1	-53.42	-74.83	-21.42	2	ON	Norm
Inner B	7.500 MHz	3.840 MHz	-57.30	-74.95	-17.65	1,2	-57.50	-75.15	-17.65	1,2	ON	Cumu

Рисунок 5. Кумулятивное ACLR LTE-Advanced

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: info-site@akmetron.ru

Адрес: Москва, ул. Рабочая, д.93 стр.2, под. 2.

Измерение мощности при переключении ON/OFF

На рисунке 6 показано измерение мощности при переключении ON/OFF сигнала нисходящей линии LTE-Advanced TDD с двумя компонентными несущими.

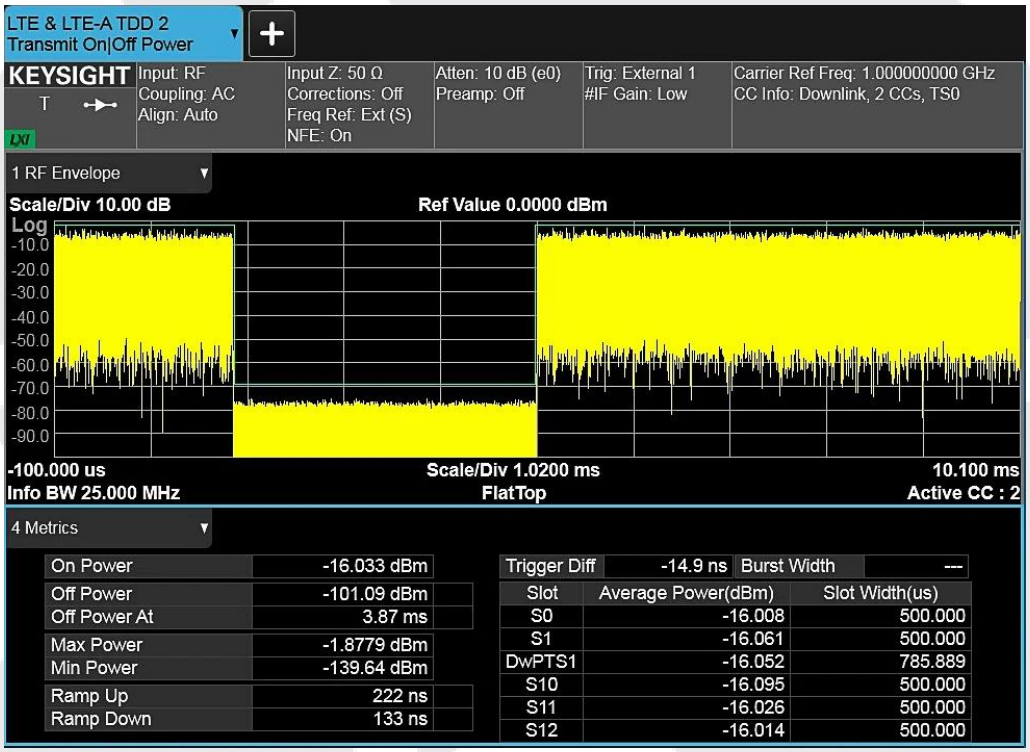


Рисунок 6. Измерение мощности при переключении ON/OFF

Тел: +7 (495) 252-00-96
Email: info-site@akmetron.ru
Адрес: Москва, ул. Рабочая, д.93 стр.2, под. 2.

Измерение SEM

На рисунке 7 показано, как измерение SEM может выполняться одновременно для одной несущей LTE или для сигнала LTE-Advanced с числом компонентных несущих до пяти.

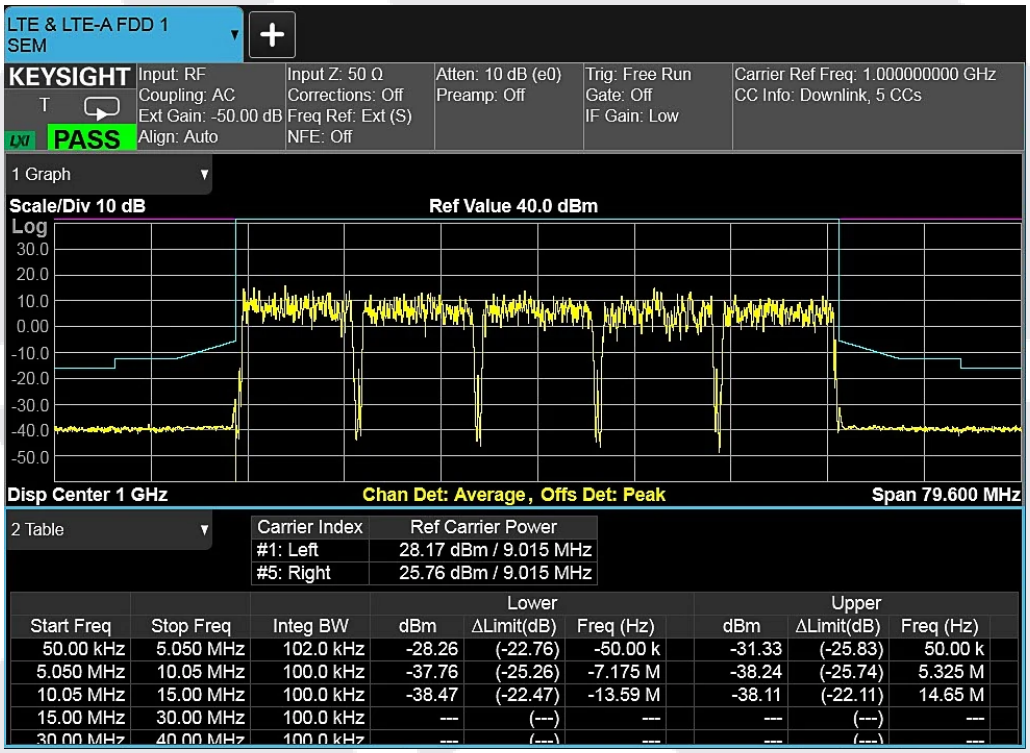


Рисунок 7. Измерение SEM

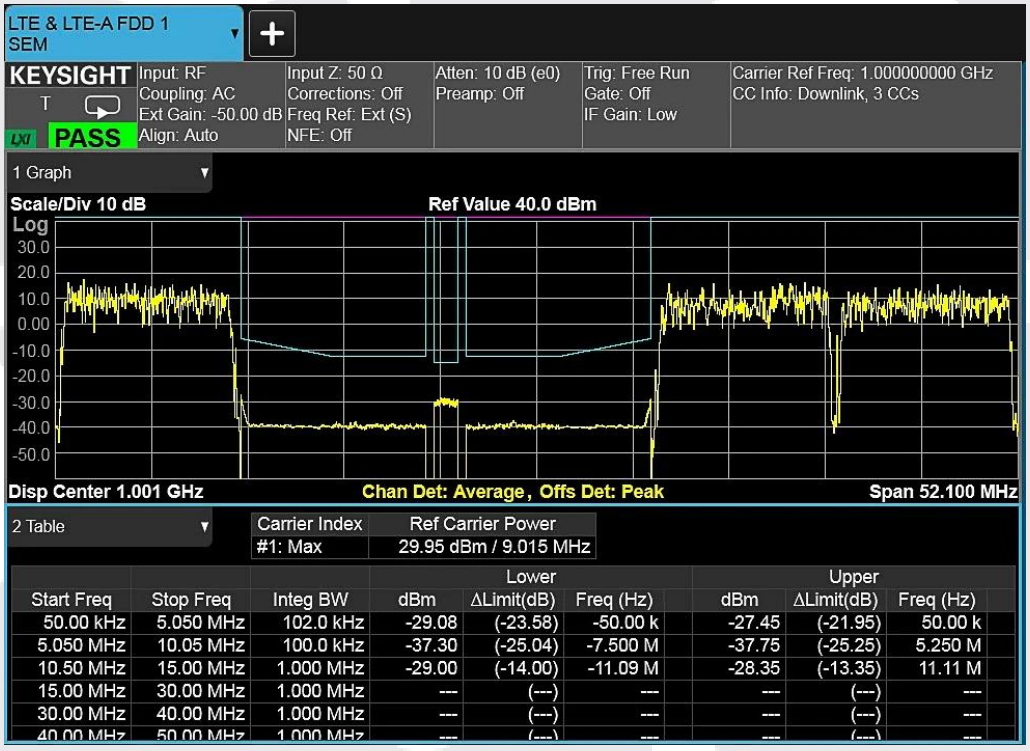
Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: info-site@akmetron.ru

Адрес: Москва, ул. Рабочая, д.93 стр.2, под. 2.

Измерение SEM для агрегации несмежных несущих LTE-Advanced

На рисунке 8 показано измерение SEM для агрегации несмежных несущих LTE-Advanced со специальной кумулятивной маской внутри промежутка между подблоками. В данном примере кумулятивные маски применяются к внутренним смещениям A и B, где *f_offset* < 10,5 МГц от каждой стороны внутренних границ подблоков.



			Lower			Upper		
Start Freq	Stop Freq	Integ BW	dBm	ΔLimit(dB)	Freq (Hz)	dBm	ΔLimit(dB)	Freq (Hz)
50.00 kHz	5.050 MHz	102.0 kHz	-29.08	(-23.58)	-50.00 k	-27.45	(-21.95)	50.00 k
5.050 MHz	10.05 MHz	100.0 kHz	-37.30	(-25.04)	-7.500 M	-37.75	(-25.25)	5.250 M
10.50 MHz	15.00 MHz	1.000 MHz	-29.00	(-14.00)	-11.09 M	-28.35	(-13.35)	11.11 M
15.00 MHz	30.00 MHz	1.000 MHz	---	(---)	---	---	(---)	---
30.00 MHz	40.00 MHz	1.000 MHz	---	(---)	---	---	(---)	---
40.00 MHz	50.00 MHz	1.000 MHz	---	(---)	---	---	(---)	---

Рисунок 8. Измерение SEM для агрегации несмежных несущих LTE-Advanced

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: info-site@akmetron.ru

Адрес: Москва, ул. Рабочая, д.93 стр.2, под. 2.

Измерения восходящей линии UE

Анализ модуляции восходящей линии

На рисунке 9 показано измерение анализа модуляции восходящей линии с отображением созвездия, EVM в зависимости от поднесущей, обнаруженного распределения ресурсов и EVM в зависимости от символа для двух компонентных несущих. Результаты измерений имеют цветовое кодирование по типу канала, а для упрощения поиска неисправностей доступны до 12 маркеров с возможностью связи между измерениями.



Рисунок 9. Анализ модуляции восходящей линии

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: info-site@akmetron.ru

Адрес: Москва, ул. Рабочая, д.93 стр.2, под. 2.

Измерение EVM на соответствие требованиям

Измерение EVM на соответствие требованиям отображает все необходимые показатели качества модуляции. Это измерение оптимизировано для производственных испытаний благодаря высокой скорости измерения. Пример показан на рисунке 10.



Measurement	Measurement Item	Result
Component Carrier CC0	EVM	420.26 m%rms
	EVM Sym Time Adjust	EVM Window End
	EVM Pk	1.9225 %pk
	EVM Pk Index	49
	EVM Peak Sub Car Index	288
	Data EVM	420.65 m%rms
	3GPP-defined QPSK EVM	---
	3GPP-defined 16QAM EVM	420.61 m%rms
	3GPP-defined 64QAM EVM	---
	RS EVM	418.07 m%rms
	RS Tx Power	---
	OFDM Symbol Tx Power	---
	Freq Err	-2.4389 mHz
	Sync Correlation	95.936 %
	Sync Type	PUSCH-DMRS
	Common Tracking Error	24.241 m%rms
	Symbol Clock Error	0.00037 ppm
	Time Offset	5.3644 ms
	IQ Offset	-81.883 dB
	IQ Gain Imbalance	-0.001 dB
	IQ Quad. Error	-3.1371 mdeg
	IQ Timing Skew	7.0912 ps
	CP Length Mode	Normal

Рисунок 10. Измерение EVM на соответствие требованиям

Тел: +7 (495) 252-00-96
Email: info-site@akmetron.ru
Адрес: Москва, ул. Рабочая, д.93 стр.2, под. 2.

Отображение восходящей линии LTE-Advanced FDD в реальном времени

На рисунке 11 показано отображение восходящей линии LTE-Advanced FDD в реальном времени при одновременной передаче PUCCH и конфигурации сигнала PUSCH с перестройкой частоты с использованием опции RTSA на анализаторе сигналов UXA, PXA или MXA.

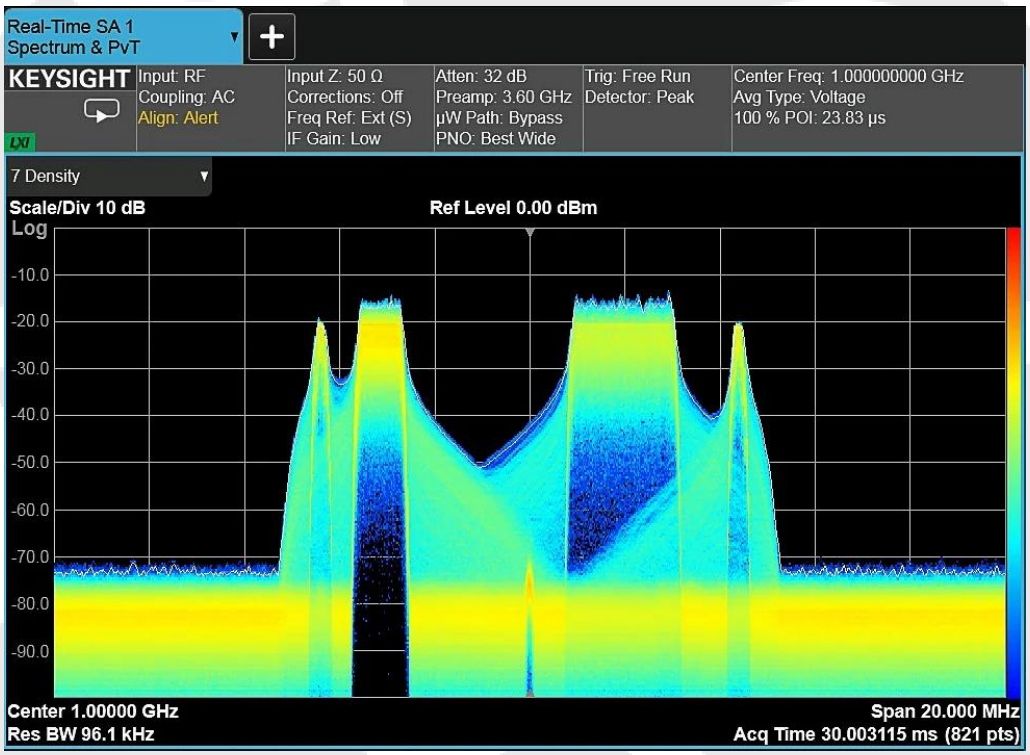


Рисунок 11. Восходящая линия LTE-Advanced FDD в реальном времени

Тел: +7 (495) 252-00-96
Email: info-site@akmetron.ru
Адрес: Москва, ул. Рабочая, д.93 стр.2, под. 2.

Измерение нисходящей линии NB-IoT

Измерение анализа модуляции нисходящей линии NB-IoT отображает созвездие, спектр, сводку ошибок, сводку кадра, EVM в зависимости от поднесущей и EVM во времени. Результаты измерений имеют цветовое кодирование для различных физических каналов и физических сигналов, включая NPSS, NSSS, NPBCH, NPDCCH и NPDSCH. Для упрощения поиска неисправностей доступны до 12 маркеров с возможностью связи между различными измерениями.

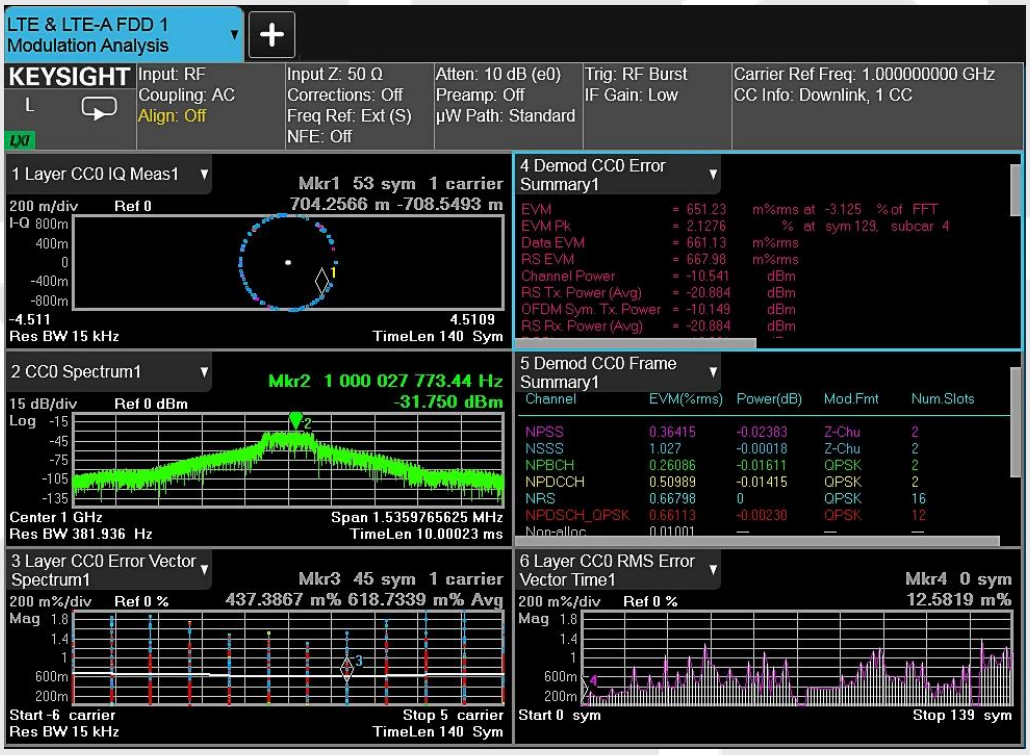


Рисунок 12. Измерение нисходящей линии NB-IoT

Тел: +7 (495) 252-00-96
Email: info-site@akmetron.ru
Адрес: Москва, ул. Рабочая, д.93 стр.2, под. 2.

Измерение восходящей линии NB-IoT

Измерение анализа модуляции восходящей линии NB-IoT отображает созвездие, спектр, сводку ошибок, сводку кадра, EVM в зависимости от поднесущей и EVM во времени. Результаты измерений имеют цветовое кодирование по различным типам сигналов или DMRS. Для упрощения поиска неисправностей доступны до 12 маркеров с возможностью связи между различными измерениями.

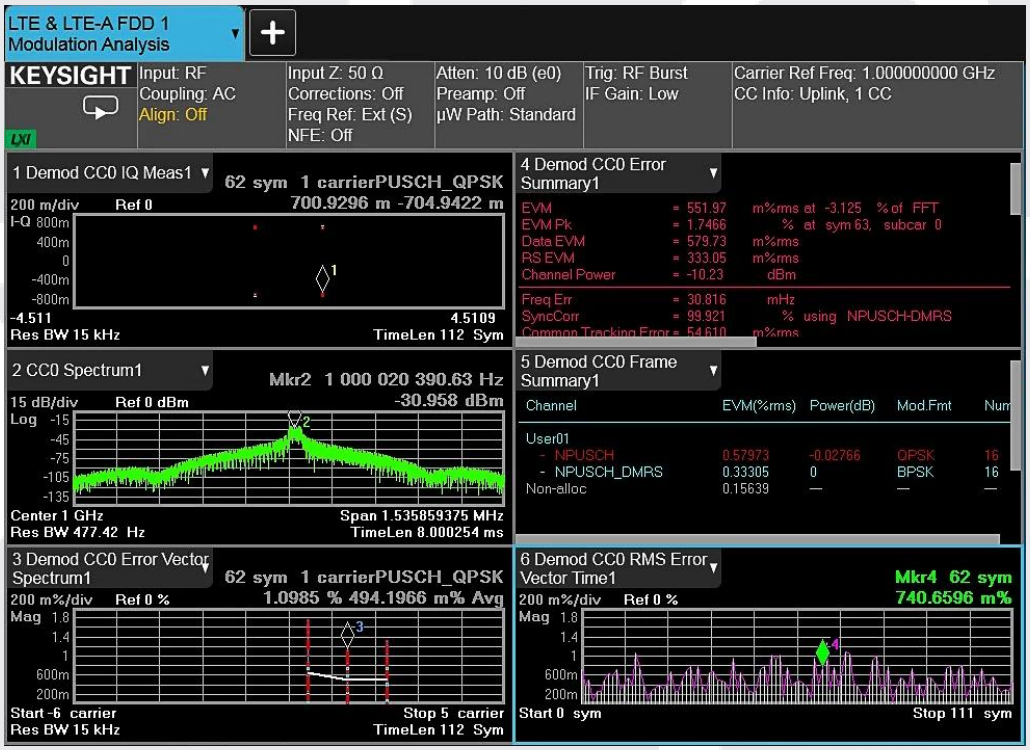


Рисунок 13. Измерение восходящей линии NB-IoT

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: info-site@akmetron.ru

Адрес: Москва, ул. Рабочая, д.93 стр.2, под. 2.

Измерение восходящей линии eMTC

Измерение анализа модуляции восходящей линии eMTC отображает созвездие, спектр, сводку ошибок, сводку кадра, EVM в зависимости от поднесущей и обнаруженное распределение RB. Результаты измерений имеют цветовое кодирование по различным типам сигналов — QPSK, 16QAM, 64QAM — или DMRS. Для упрощения поиска неисправностей доступны до 12 маркеров с возможностью связи между различными измерениями.

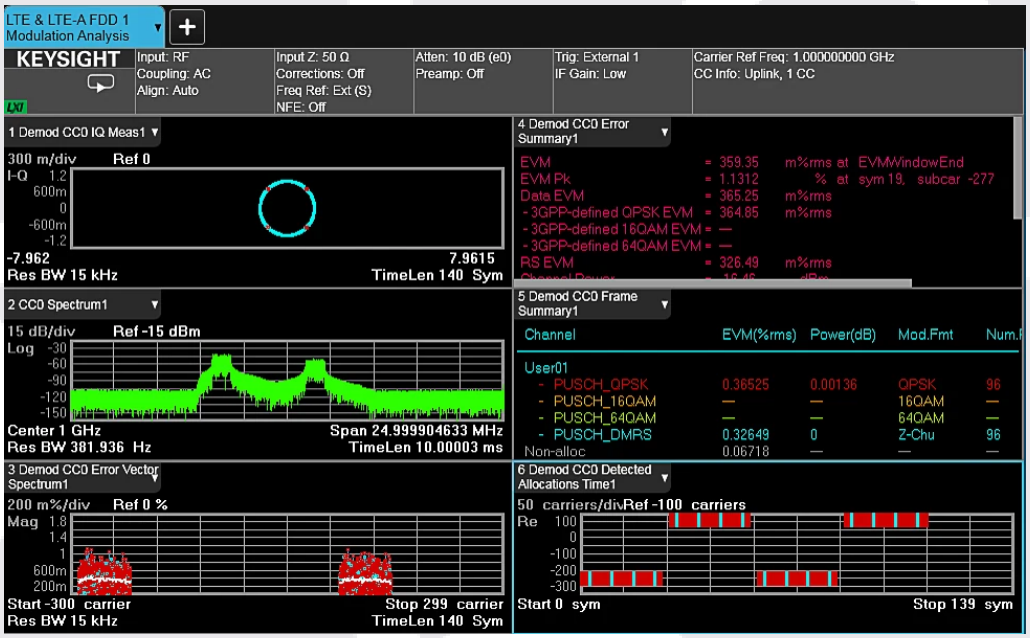


Рисунок 14. Измерение восходящей линии eMTC

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: info-site@akmetron.ru

Адрес: Москва, ул. Рабочая, д.93 стр.2, под. 2.

Измерение LTE-V2X

Измерение анализа модуляции боковой линии LTE-V2X отображает созвездие, мощность во времени, сводку ошибок, сводку кадра, EVM в зависимости от поднесущей и время обнаруженного распределения ресурсов. Результаты измерений имеют цветовое кодирование для различных каналов и сигналов: PSSCH_QPSK, PSSCH_DMRS, PSCCH, PSCCH_DMRS, PSSS, SSSS, PSBCH и PSBCH_DMRS.

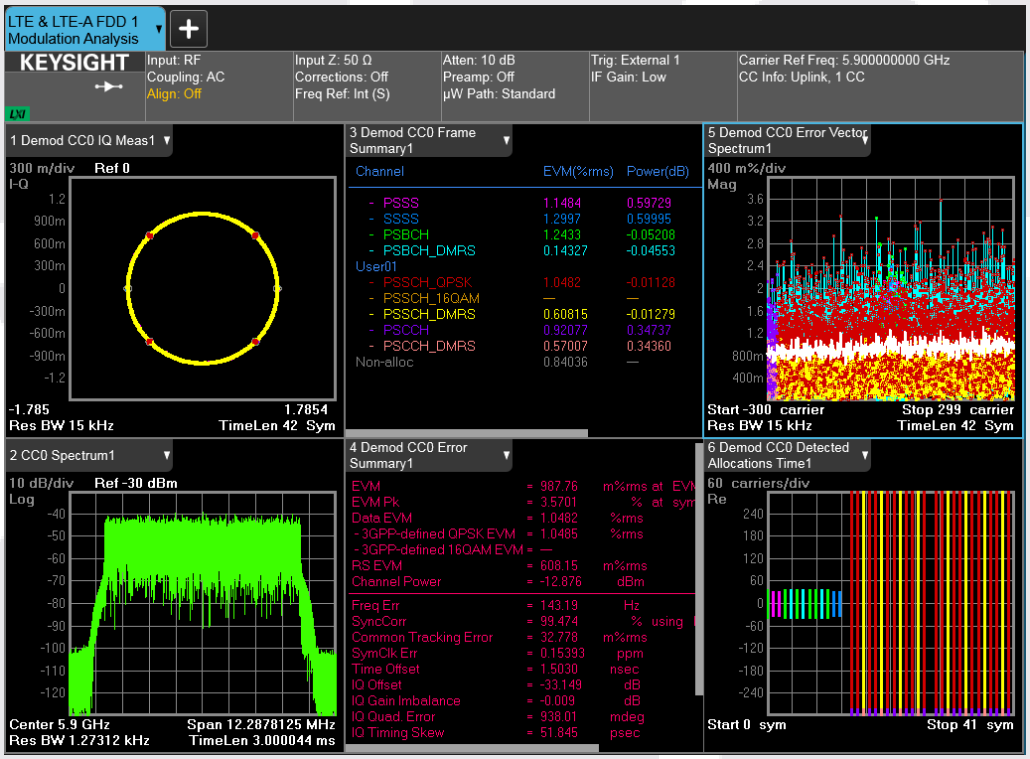


Рисунок 15. Измерение LTE-V2X

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: info-site@akmetron.ru

Адрес: Москва, ул. Рабочая, д.93 стр.2, под. 2.

Сводка измерений

Однокнопочные измерения на основе стандартов

Обязательные РЧ-измерения передатчика базовой станции (eNB)

Пункт 3GPP TS 36.141	Испытание передатчика	Требуемый E-TM или N-TM[6]	Измерительные приложения FDD (N9080EM0E/N9080EM3E[6]) и TDD (N9082EM0E)[1]
6.2	Выходная мощность базовой станции	E-TM 1.1	Мощность канала[2]
6.3.2	Динамический диапазон полной мощности	E-TM 2a/2b E-TM 3.1a/3.1b	Мощность передачи OFDM-символа (OSTP)[3]
6.4	Мощность при переключении ON/OFF (только TDD)	E-TM 1.1	Мощность при переключении ON/OFF (M9082EM0E only)[4]
6.5.1	Ошибка частоты	E-TM 2a/2b E-TM 3.1a/3.1b	Ошибка частоты[3]
6.5.2	Модуль вектора ошибки	E-TM 3.2 E-TM 3.3	EVM[3]
6.5.3	Ошибка временного выравнивания (TAE)	E-TM 1.1	Сводка MIMO или сводка по перекрёстным несущим[5]
6.5.4	Мощность DRS	E-TM 1.1	Мощность передачи RS (RSTP)[3]
6.6.1	Занимаемая полоса	E-TM 1.1	Занимаемая полоса
6.6.2	Коэффициент утечки мощности в соседний канал (ACLR)	E-TM 1.1 E-TM 1.2	ACP
6.6.2.6	Кумулятивный ACLR (только LTE-Advanced)	E-TM 1.1 E-TM 1.2	ACP
6.6.3	Нежелательные излучения в рабочем диапазоне (SEM)	E-TM 1.1 E-TM 1.2	Маска спектральных излучений
6.6.3	Кумулятивная маска SEM (только LTE-Advanced)	E-TM 1.1 E-TM 1.2	Маска спектральных излучений
6.6.4	Побочные излучения передатчика	E-TM 1.1	Побочные излучения
6.7	Интермодуляция передатчика	E-TM 1.1	ACP, SEM, побочные излучения

11. Все эти измерения доступны для одной несущей (LTE) или нескольких несущих LTE-Advanced — до 5 компонентных несущих.
12. Это измерения мощности канала до демодуляции. Измерение мощности канала также доступно после демодуляции в трассе «Error Summary».

Тел: +7 (495) 252-00-96
Email: info-site@akmetron.ru
Адрес: Москва, ул. Рабочая, д.93 стр.2, под. 2.

13. Эти измерения доступны в трассе «Error Summary» анализа модуляции, а также в измерении «Conformance EVM».
14. Для LTE-Advanced это измерение поддерживается для агрегации смежных несущих и требует полосы анализа X-Series, достаточной для охвата всей агрегированной полосы.
15. Трассы «MIMO Summary» / «MIMO Info Table» используются для измерения TAE для сигналов MIMO и Tx diversity. Для агрегации несущих для измерения TAE используется трасса «Cross-carrier Summary».
16. Тестовые модели NB-IoT для автономного режима с использованием N-TM, а также для guard-band и in-band с использованием N-TM и E-TM1.1 определены в 36.141 и применяются для измерений нисходящей линии NB-IoT.

Сводка измерений (продолжение)

Однокнопочные измерения на основе стандартов

Обязательные РЧ-измерения передатчика пользовательского оборудования (UE)

Пункты 3GPP TS 36.521-1						**Испытание передатчика**	**Измерительные приложения FDD (N9080EM0E/N9080EM3E), TDD (N9082EM0E) и LTE-V2X (N9080EM4E)[4]**
LTE Rel 8 и выше	**LTE-Advanced CA**	**LTE-Advanced UL-MIMO**	**eMTC**	**NB-IoT**	**LTE-V2X**		
6.2.2	6.2.2A	6.2.2B	6.2.2EA	6.2.2F	6.2.2G	Максимальная выходная мощность UE (MOP)	Мощность канала
6.2.3	6.2.3A	6.2.3B	6.2.3EA	6.2.3F	6.2.3G	Максимальное снижение мощности (MPR)	Мощность канала
6.2.4	6.2.4A	6.2.4B	6.2.4EA	6.2.4F	6.2.4G	Дополнительное максимальное снижение мощности (A-MPR)	Мощность канала
6.2.5	6.2.5A	6.2.5B	6.2.5EA	6.2.5F	6.2.5G	Настроенная передаваемая мощность UE	Мощность канала
6.3.2	6.3.2A	6.3.2B	6.3.2EA	6.3.2F	6.3.2G	Минимальная выходная мощность	Мощность канала
6.3.3	6.3.3A	6.3.3B	6.3.3EA	6.3.3F	6.3.3G	Мощность в состоянии передачи OFF	Мощность канала или мощность при переключении ON/OFF

Тел: +7 (495) 252-00-96
Email: info-site@akmetron.ru
Адрес: Москва, ул. Рабочая, д.93 стр.2, под. 2.

6.3.4	6.3.4A	6.3.4B	6.3.4EA	6.3.4F	6.3.4G	Временная маска включения/выключения	Мощность при переключении ON/OFF
6.3.5	6.3.5A	6.3.5B	6.3.5EA	6.3.5F	6.3.5G	Регулировка мощности	Недоступно
6.5.1	6.5.1A	6.5.1B	6.5.1EA	6.5.1F	6.5.1G	Ошибка частоты	Ошибка частоты[1] и ошибка частоты по слотам[2]
6.5.2.1	6.5.2A.1	6.5.2B.1	6.5.2.1EA	6.5.2.1F	6.5.2.1G	Модуль вектора ошибки (EVM)	EVM[1]
6.5.2.1A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	PUSCH-EVM с периодом исключения	EVM[1]
6.5.2.2	6.5.2A.2	6.5.2B.2	6.5.2.2EA	6.5.2.2F	6.5.2.2G	Утечка несущей	Смещение IQ[1] и смещение IQ по слотам[2]
6.5.2.3	6.5.2A.3	6.5.2B.3	6.5.2.3EA	6.5.2.3F	N/A	Внутриполосные излучения для нераспределённых RB	Внутриполосные излучения[2]
6.5.2.4	N/A	6.5.2B.4	6.5.2.4EA	N/A	N/A	Неравномерность спектра эквалайзера EVM	Частотная характеристика канала эквалайзера по слотам[3]
6.6.1	6.6.1A	6.6.1B	6.6.1EA	6.6.1F	6.6.1G	Занимаемая полоса	Занимаемая полоса
6.6.2.1	6.6.2.1A	6.6.2.1B	6.6.2.1EA	6.6.2.1F	6.6.2.1G	Маска спектральных излучений (SEM)	SEM
6.6.2.2	6.6.2.2A	6.6.2.2B	6.6.2.2EA	N/A	6.6.2.2G	Дополнительная SEM	SEM
6.6.2.3	6.6.2.3A	6.6.2.3B	6.6.2.3EA	6.6.2.3F	6.6.2.3G	Коэффициент утечки мощности в соседний канал (ACLR)	ACP
6.6.3.1	6.6.3.1A	6.6.3B.1	6.6.3EA.1	6.6.3F.1	6.6.3G.1	Побочные излучения передатчика	Побочные излучения
6.6.3.2	6.6.3.2A	6.6.3B.2	6.6.3EA	6.6.3F.2	6.6.3G.2	Побочные излучения в полосе сосуществования UE	Побочные излучения
6.6.3.3	6.6.3.3A	6.6.3B.3	6.6.3EA.3	6.6.3F.3	6.6.3G.3	Дополнительные побочные излучения	Побочные излучения

Тел: +7 (495) 252-00-96
Email: info-site@akmetron.ru
Адрес: Москва, ул. Рабочая, д.93 стр.2, под. 2.

6.7	6.7A	6.7B	6.7EA	6.7F	6.7G	Интермодуляция передатчика	ACP
N/A	N/A	6.8B	6.8EA	6.8F	6.2.2G	Временное выравнивание	Смещение времени[1]

17. Эти значения приведены в таблице «Error Summary» измерения Mod Analysis или в измерении Conformance EVM.
18. Эти измерения являются частью измерения Mod Analysis. В режиме Mod Analysis они находятся в меню [Trace/Detector] → [Data] → [Demod Error].
19. Это измерение является частью измерения Mod Analysis. В режиме Mod Analysis оно находится в меню [Trace/Detector] → [Data] → [Response].
20. Измерительное приложение N9080EM4E LTE-V2X требует версию встроенного ПО выше A.24.0x.

Сводка измерений (продолжение)

Подробные сведения об измерениях

Все РЧ-измерения передатчиков, определённые стандартом 3GPP, а также широкий набор дополнительных измерений и средств анализа доступны одним нажатием кнопки. Измерениями можно полностью дистанционно управлять через интерфейс IEC/IEEE bus или LAN с помощью команд SCPI.

Аналоговые измерения основной полосы для LTE/LTE-Advanced доступны на анализаторах сигналов PXA или MXA, оснащённых аппаратурой BBIQ. Поддерживаемые измерения основной полосы включают все измерения качества модуляции, а также измерение формы сигнала I/Q.

Важно отметить, что измерения, приведённые в столбцах LTE FDD и TDD, доступны для одной несущей, а измерения в столбцах LTE-Advanced FDD и TDD доступны для нескольких несущих — до 5 компонентных несущих.

Измерения eNB

Технология Модель / опция	**LTE FDD N9080EM0E**	**LTE-Advanced FDD N9080EM0E**	**NB-IoT/eMTC N9080EM3E**	**LTE TDD N9082EM0E**	**LTE-Advanced TDD N9082EM0E**
Качество модуляции (таблица сводки ошибок)	—	—	—	—	—
— EVM (RMS, пик, данные, RS)	●	●	●	●	●
— Мощность канала	●	●	●	●	●
— Мощность передачи RS (RSTP)	●	●	●	●	●
— Мощность передачи OFDM-символа (OSTP)	●	●	●	●	●
— Мощность приёма RS (RSRP)	●	●	●	●	●

Тел: +7 (495) 252-00-96
Email: info-site@akmetron.ru
Адрес: Москва, ул. Рабочая, д.93 стр.2, под. 2.

— RSSI	●	●	●	●	●
— Качество приёма RS (RSRQ)	●	●	●	●	●
— Ошибка частоты	●	●	●	●	●
— Общая ошибка слежения	●	●	●	●	●
— Ошибка тактовой частоты символов	●	●	●	●	●
— Смещение времени	●	●	●	●	●
— IQ (смещение, дисбаланс усиления, квадратурная ошибка, временной перекос)	●	●	●	●	●
EVM на соответствие требованиям	●	●	●	●	●
Трассы ошибок демодуляции	—	—	—	—	—
— EVM в зависимости от частоты (поднесущей)	●	●	●	●	●
— EVM во времени (символ)	●	●	●	●	●
— EVM в зависимости от ресурсного блока	●	●	—	●	●
— EVM в зависимости от слота	●	●	●	●	●
— Ошибка частоты по слотам	●	●	—	●	●
— Мощность в зависимости от ресурсного блока	●	●	—	●	●
— Мощность в зависимости от слота	●	●	●	●	●
Таблица символов	—	—	—	—	—
— Числовые значения демодулированных символов (кодированные)	●	●	—	●	●
Таблица декодированных символов	—	—	—	—	—
— Числовые значения демодулированных данных, включая demapped, deinterleaved, descrambled, deratematched и декодированные данные	●	●	—	●	●
Таблица декодирования нисходящей линии	—	—	—	—	—
— Декодированная информация PBCH, PDCCH, PHICH, PDSCH и PCFICH	●	●	—	●	●
— Декодированная информация NPBCH, NPDCCH, NPDSCH (NB-IoT), MPDCCH (eMTC)	—	—	●	—	—
Таблица сводки кадра	—	—	—	—	—

Тел: +7 (495) 252-00-96
Email: info-site@akmetron.ru
Адрес: Москва, ул. Рабочая, д.93 стр.2, под. 2.

— EVM, мощность, формат модуляции, число выделенных RB и RNTI для всех активных каналов и сигналов	●	●	●	●	●
Сводка по перекрёстным несущим	—	—	—	—	—
— Ошибка временного выравнивания (TAE) и сводка мощности каналов каждой CC относительно выбранной опорной CC	—	●	—	—	●

Сводка измерений (продолжение)

Измерения eNB (продолжение)

Технология **Модель / опция**	**LTE FDD N9080E M0E**	**LTE-Advanced FDD N9080E M0E**	**NB-IoT N9080E M3E**	**LTE TDD N9082E M0E**	**LTE-Advanced TDD N9082E M0E**
Трассы MIMO с разнесением передачи (до 4 передающих антенн)	—	—	—	—	—
— Информационная таблица	—	(до 8 передающих антенн)	(до 2 передающих антенн)	—	(до 8 передающих антенн)
— Мощность RS	●	●	●	●	●
— EVM RS	●	●	●	●	●
— CTE RS	●	●	●	●	●
— Временные параметры RS	●	●	●	●	●
— Фаза RS	●	●	●	●	●
— Тактовая частота символов RS	●	●	●	●	●
— Частота RS	●	●	●	●	●
— Дисбаланс усиления IQ	●	●	—	●	●
— Квадратурная ошибка IQ	●	●	—	●	●
— Временной перекос IQ	●	●	—	●	●
— Частотная характеристика канала	●	●	—	●	●
— Разность частотных характеристик каналов	●	●	—	●	●
— Импульсная характеристика эквалайзера	●	●	—	●	●

Тел: +7 (495) 252-00-96
Email: info-site@akmetron.ru
Адрес: Москва, ул. Рабочая, д.93 стр.2, под. 2.

— Общая ошибка слежения	●	●	—	●	●
Трасса обнаруженного распределения ресурсов (ресурсный блок в зависимости от символа)	●	●	—	●	●
Отклик	—	—	—	—	—
— Частотная характеристика канала эквалайзера	●	●	—	●	●
— Мгновенная частотная характеристика канала эквалайзера	●	●	—	●	●
— Разность частотных характеристик каналов эквалайзера	●	●	—	●	●
— Мгновенная разность частотных характеристик каналов эквалайзера	●	●	—	●	●
— Импульсная характеристика эквалайзера	●	●	—	●	●
Мощность канала	●	●	●	●	●
ACP	●	●	●	●	●
Кумулятивный ACLR (CACLR)	—	●	●	—	●
Мощность при переключении ON/OFF	—	—	●	●	●
Маска спектральных излучений (SEM)	●	●	●	●	●
Кумулятивная SEM	—	●	●	—	●
Побочные излучения	●	●	●	●	●
Занимаемая полоса	●	●	●	●	●
CCDF	●	●	●	●	●
Мониторинг спектра	●	●	●	●	●
Форма сигнала I/Q	●	●	●	●	●

Сводка измерений (продолжение)

Измерения UE

Технология **Модель / опция**	**LTE FDD** **N9080E M0E**	**LTE-Advanced FDD** **N9080E M0E**	**NB-IoT/eMTC** **N9080E M3E**	**LTE TDD** **N9082E M0E**	**LTE-Advanced TDD** **N9082E M0E**	**LTE-V2X**[1] **N9080E M4E**
Качество модуляции (трасса сводки ошибок)	—	—	—	—	—	—

Тел: +7 (495) 252-00-96
Email: info-site@akmetron.ru
Адрес: Москва, ул. Рабочая, д.93 стр.2, под. 2.

— EVM (RMS, пик, данные, RS)	●	●	●	●	●	●
— Ошибка частоты	●	●	●	●	●	●
— Общая ошибка слежения	●	●	●	●	●	●
— Ошибка тактовой частоты символов	●	●	●	●	●	●
— Смещение времени	●	●	●	●	●	●
— IQ (смещение, дисбаланс усиления, квадратурная ошибка, временной перекос)	●	●	●	●	●	●
— Мощность канала	●	●	●	●	●	●
— Результат внутриполосных излучений без агрегации несущих	●	●	—	●	●	—
— Результат внутриполосных излучений с агрегацией несущих	—	●	—	—	●	—
— Результат неравномерности спектра	●	●	●	●	●	—
— Sidelink ID	—	—	—	—	—	●
EVM на соответствие требованиям	●	●	●	●	●	●
Внутриполосные излучения без агрегации несущих	●	●	—	●	●	—
Внутриполосные излучения с агрегацией несущих	—	●	—	—	●	—
Неравномерность спектра (частотная характеристика эквалайзера по слотам)	●	●	—	●	●	—
Трассы ошибок демодуляции	—	—	—	—	—	—
— EVM в зависимости от частоты (поднесущей)	●	●	●	●	●	●
— EVM во времени (символ)	●	●	●	●	●	●
— EVM в зависимости от ресурсного блока	●	●	●	●	●	●
— EVM в зависимости от слота	●	●	—	●	●	●
— Смещение IQ по слотам	●	●	—	●	●	●
— Ошибка частоты по слотам	●	●	—	●	●	●

Тел: +7 (495) 252-00-96
Email: info-site@akmetron.ru
Адрес: Москва, ул. Рабочая, д.93 стр.2, под. 2.

— Мощность в зависимости от ресурсного блока	●	●	—	●	●	●
— Мощность в зависимости от слота	●	●	●	●	●	●
Таблица символов	—	—	—	—	—	—
— Числовые значения демодулированных символов (кодированные)	●	●	—	●	●	●
Таблица декодированных символов	—	—	—	—	—	—
— Числовые значения демодулированных данных и дескремблированных данных для PUSCH, NPUSCH (NB-IoT), PUCCH (eMTC), PSCCH или PSSCH (LTE-V2X)	●	●	●	●	●	●[2]
Таблица сводки кадра	—	—	—	—	—	—
— EVM, мощность, формат модуляции и число выделенных RB для всех активных каналов и сигналов	●	●	●	●	●	●
Трасса обнаруженного распределения ресурсов (ресурсный блок в зависимости от символа)	●	●	●	●	●	●
Отклик	—	—	—	—	—	—
— Частотная характеристика канала эквалайзера	●	●	—	●	●	—
— Мгновенная частотная характеристика канала эквалайзера	●	●	—	●	●	—
— Разность частотных характеристик каналов эквалайзера	●	●	—	●	●	—
— Мгновенная разность частотных характеристик каналов эквалайзера	●	●	—	●	●	—
— Импульсная характеристика эквалайзера	●	●	—	●	●	—
— Частотная характеристика канала эквалайзера по слотам	●	●	●	●	●	●
Мощность канала	●	●	●	●	●	●
ACP	●	●	●	●	●	●
Мощность при переключении ON/OFF	●	●	●	●	●	●

Маска спектральных излучений (SEM)	●	●	●	●	●	●
Побочные излучения	●	●	●	●	●	●
Занимаемая полоса	●	●	●	●	●	●
CCDF	●	●	●	●	●	●
Мониторинг спектра	●	●	●	●	●	●
Форма сигнала I/Q	●	●	●	●	●	●

21. Для этих функций требуется версия встроенного ПО выше A.24.0x, а дата версии лицензии N9080EM4E должна быть позже 2019.0430.
22. Для этой функции требуется версия встроенного ПО выше A.25.0x, а дата версии лицензии N9080EM4E должна быть позже 2019.1101.

Ключевые характеристики

Определения

23. Технические характеристики описывают параметры, на которые распространяется гарантия изделия.
24. Если не указано иное, технические характеристики относятся к случаю одной несущей.
25. Значения 95-го процентиля показывают ширину распределения (≈2σ) допусков характеристик, которым, как ожидается, соответствуют 95% случаев с доверительной вероятностью 95%. Эти значения не покрываются гарантией изделия.
26. Типовые значения обозначаются сокращением «typ.». Это характеристики сверх гарантированной спецификации, которым соответствуют 80% приборов с доверительной вероятностью 95%. Эти значения не покрываются гарантией изделия.
27. Номинальные значения обозначаются сокращением «nom.». Они показывают ожидаемые характеристики или описывают полезные для применения изделия параметры, но не покрываются гарантией изделия.

Примечание: данные могут быть изменены.

Тел: +7 (495) 252-00-96
Email: info-site@akmetron.ru
Адрес: Москва, ул. Рабочая, д.93 стр.2, под. 2.

Поддерживаемые стандарты

Технология Модель / опция	LTE FDD/TDD N9080/82EM0E	LTE-Advanced FDD/TDD N9080/82EM0E	NB-IoT/eMTC FDD N9080EM3E	LTE-V2X[1] N9080EM4E
Версии стандартов	36.211 v9.1.0 (2010-03) 36.212 v9.4.0 (2011-09) 36.213 v9.3.0 (2010-09) 36.214 v9.2.0 (2010-06) 36.141 v9.11.0 (2012-09) 36.521-1 v9.8.0 (2012-03)	36.211 v12.3.0 (2014-09) 36.212 v12.2.0 (2014-09) 36.213 v12.3.0 (2014-09) 36.214 v10.1.0 (2011-03) 36.141 v12.6.0 (2014-12) 36.521-1 v11.3.0 (2013-12)	36.211 v14.5.0 (2018-01) 36.212 v14.5.0 (2018-01) 36.213 v14.5.0 (2018-01) 36.141 v14.5.0 (2018-01) 36.521-1 v14.5.0 (2018-01) 36.355 v14.4.0 (2017-12)	36.211 v14.6.0 (2018-04) 36.212 v14.5.1 (2018-01) 36.213 v14.6.0 (2018-04) 36.101 v14.7.0 (2018-04) 36.521-1 v14.6.0 (2018-04)
Структура сигнала	FDD Frame Structure Type 1 TDD Frame Structure Type 2 Конфигурации специального подкадра 0–8	FDD Frame Structure Type 1 TDD Frame Structure Type 2 Конфигурации специального подкадра 0–9	NB-IoT (также Cat-NB1) eMTC (также Cat-M1)	LTE-V2X
Направление сигнала	Восходящая и нисходящая линии Конфигурации UL/DL 0–6	Восходящая и нисходящая линии Конфигурации UL/DL 0–6	NB-IoT (восходящая и нисходящая линии) eMTC (восходящая линия)	Sidelink
Полоса сигнала	1,4 МГц (6 RB), 3 МГц (15 RB), 5 МГц (25 RB), 10 МГц (50 RB), 15 МГц (75 RB), 20 МГц (100 RB)	Полоса на компонентную несущую: 1,4 МГц (6 RB), 3 МГц (15 RB), 5 МГц (25 RB), 10 МГц (50 RB), 15 МГц (75 RB), 20 МГц (100 RB)	Полоса на компонентную несущую: 1,4 МГц (6 RB) для eMTC; 200 кГц (1 RB) для NB-IoT	10 МГц 20 МГц
Число компонентных несущих	1	1, 2, 3, 4 или 5	NB-IoT — до 5 eMTC — до 5	До 5

Тел: +7 (495) 252-00-96
Email: info-site@akmetron.ru
Адрес: Москва, ул. Рабочая, д.93 стр.2, под. 2.

Физические каналы — нисходящая линия	PBCH, PCFICH, PHICH, PDCCH, PDSCH, PMCH	PBCH, PCFICH, PHICH, PDCCH, PDSCH, PMCH	NB-IoT: NPBCH, NPDCCH, NPDSCH eMTC: PDSCH, MPDCCH	PSCCH (с DMRS), PSSCH (с DMRS)
Физические каналы — восходящая линия	PUCCH (форматы 1/2/3/4/5), PUSCH, PRACH	PUCCH (форматы 1/2/3/4/5), PUSCH, PRACH	NB-IoT: NPUSCH, NPRACH eMTC: PUCCH, PUSCH, UL-SCH	—
Физические сигналы — нисходящая линия	P-SS, S-SS, C-RS, UE-RS, P-PS (позиционирование), MBSFN-RS	P-SS, S-SS, C-RS, UE-RS, P-PS (позиционирование), MBSFN-RS, CSI-RS	NB-IoT: NRS, NPSS, NSSS, NPRS eMTC: P-SS, S-SS	PSSS/SSSS, PSBCH (с DMRS)
Физические сигналы — восходящая линия	PUCCH-DMRS, PUSCH-DMRS, S-RS (sounding)	PUCCH-DMRS, PUSCH-DMRS, S-RS (sounding)	NB-IoT: NPUSCH-DMRS eMTC: PUSCH-DMRS	—

Полный перечень технических характеристик приведён в соответствующих руководствах по платформам UXA, PXA, MXA, EXA, CXA, PXIe VSA и VXT.

Карточки совместимых приборов на АКМЕТРОН:

UXA: N9042B, N9041B, N9040B

PXA: N9030B

MXA: N9020B

EXA: N9010B

CXA: N9000B

PXIe VSA: M9391A, M9393A

PXIe VXT: M9421A, M9410A, M9411A, M9415A

CXA-m: M9290A

Ключевые характеристики (продолжение)

Описание	UXA	PXA	MXA	EXA	CXA
Мощность канала					
Минимальная мощность на RF-входе	−50 dBm (nom)				
Погрешность мощности[1]	±0,63 dB	±0,63 dB	±0,82 dB	±1,04 dB	±1,33 dB
Погрешность мощности (доверительная вероятность 95%)[1]	±0,19 dB	±0,19 dB	±0,23 dB	±0,27 dB	±0,61 dB

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: info-site@akmetron.ru

Адрес: Москва, ул. Рабочая, д.93 стр.2, под. 2.

Нижний предел измерения (@ 10 МГц RBW)		−79,7 dBm (typ)	−81,7 dBm (nom)	−79,7 dBm (nom)	−76,7 dBm (nom)	−72,7 dBm (nom)
Мощность при переключении ON/OFF (применимо только к N9082C)						
Тип пакета		Traffic, UpPTS, DwPTS, SRS, PRACH				
Время измерения		До 20 слотов				
Динамический диапазон для полосы 5 МГц[2]		124,5 dB (nom)	124,5 dB (nom)	124,5 dB (nom)	122,5 dB (nom)	119,5 dB (nom)
Мощность в соседнем канале						
Минимальная мощность на RF-входе		−36 dBm (nom)				
Погрешность						
Радиоинтерфейс	Частота смещения	UXA / PXA / MXA / EXA / CXA				
MS	Соседнее[3]	±0,08 dB (5 МГц) ±0,10 dB (10 МГц) ±0,13 dB (20 МГц)	±0,07 dB (5 МГц) ±0,11 dB (10 МГц) ±0,21 dB (20 МГц)	±0,13 dB (5 МГц) ±0,20 dB (10 МГц) ±0,38 dB (20 МГц)	±0,15 dB (5 МГц) ±0,20 dB (10 МГц) ±0,25 dB (20 МГц)	±0,37 dB (5 МГц) ±0,63 dB (10 МГц) ±0,92 dB (20 МГц)
(Диапазон ACPR −33…−27 dBc при оптимальном уровне смесителя)						
BTS	Соседнее[4]	±0,30 dB (5 МГц) ±0,40 dB (10 МГц) ±0,57 dB (20 МГц)	±0,23 dB (5 МГц) ±0,33 dB (10 МГц) ±0,52 dB (20 МГц)	±0,57 dB (5 МГц) ±0,82 dB (10 МГц) ±1,19 dB (20 МГц)	±0,88 dB (5 МГц) ±1,14 dB (10 МГц) ±1,64 dB (20 МГц)	±2,16 dB (5 МГц) ±3,03 dB (10 МГц) ±4,49 dB (20 МГц)
(Диапазон ACPR −48…−42 dBc при оптимальном уровне смесителя)						
BTS	Альтернативное[4]	±0,09 dB (5 МГц) ±0,12 dB (10 МГц) ±0,18 dB (20 МГц)	±0,11 dB (5 МГц) ±0,21 dB (10 МГц) ±0,40 dB (20 МГц)	±0,21 dB (5 МГц) ±0,35 dB (10 МГц) ±0,65 dB (20 МГц)	±0,20 dB (5 МГц) ±0,26 dB (10 МГц) ±0,37 dB (20 МГц)	±0,91 dB (5 МГц) ±1,55 dB (10 МГц) ±2,48 dB (20 МГц)
(Диапазон ACPR −48…−42 dBc при оптимальном уровне смесителя)						

Тел: +7 (495) 252-00-96
Email: info-site@akmetron.ru
Адрес: Москва, ул. Рабочая, д.93 стр.2, под. 2.

Динамический диапазон E-UTRA						
Смещение	Полоса канала	UXA / PXA / MXA / EXA / CXA				
Соседнее	5 МГц	83,5 dB (nom) (Opt ML −8,5 dBm)	83,5 dB (nom) (Opt ML −8,5 dBm)	74,2 dB (nom) (Opt ML −18,4 dBm)	70,0 dB (nom) (Opt ML −16,5 dBm)	66,8 dB (nom) (Opt ML −20,3 dBm)
Соседнее	10 МГц	82,1 dB (nom) (Opt ML −8,3 dBm)	82,1 dB (nom) (Opt ML −8,3 dBm)	73,8 dB (nom) (Opt ML −18,4 dBm)	69,3 dB (nom) (Opt ML −16,5 dBm)	67,6 dB (nom) (Opt ML −20,3 dBm)
Соседнее	20 МГц	Недоступно	Недоступно	71,7 dB (nom) (Opt ML −18,2 dBm)	68,4 dB (nom) (Opt ML −16,3 dBm)	65,0 dB (nom) (Opt ML −20,3 dBm)
Альтернативное	5 МГц	86,7 dB (nom) (Opt ML −8,5 dBm)	86,7 dB (nom) (Opt ML −8,5 dBm)	77,6 dB (nom) (Opt ML −18,6 dBm)	75,8 dB (nom) (Opt ML −16,6 dBm)	71,1 dB (nom) (Opt ML −20,3 dBm)
Альтернативное	10 МГц	83,7 dB (nom) (Opt ML −8,3 dBm)	83,7 dB (nom) (Opt ML −8,3 dBm)	75,1 dB (nom) (Opt ML −18,4 dBm)	73,2 dB (nom) (Opt ML −16,4 dBm)	68,0 dB (nom) (Opt ML −20,3 dBm)
Альтернативное	20 МГц	Недоступно	Недоступно	72,1 dB (nom) (Opt ML −18,2 dBm)	70,3 dB (nom) (Opt ML −16,3 dBm)	65,0 dB (nom) (Opt ML −20,3 dBm)

28. Погрешность мощности включает все источники ошибок для внутриполосных сигналов, кроме ошибок рассогласования и повторяемости, обусловленной неполным усреднением. Условие применимо, когда уровень на смесителе достаточно высок и вклад нижнего предела измерения пренебрежимо мал; температура 20–30 °C, ослабление 10 dB.
29. Этот динамический диапазон приведён для информационной полосы 5 МГц. Для других информационных полос динамический диапазон может быть рассчитан по формуле: динамический диапазон = динамический диапазон для 5 МГц − 10·log10(полоса информации / $5{,}0\times10^{6}$).
30. Полосы измерения для мобильных станций составляют 4,5, 9,0 и 18,0 МГц для полос канала 5, 10 и 20 МГц соответственно.
31. Полосы измерения для базовых станций составляют 4,515, 9,015 и 18,015 МГц для полос канала 5, 10 и 20 МГц соответственно.

Тел: +7 (495) 252-00-96
Email: info-site@akmetron.ru
Адрес: Москва, ул. Рабочая, д.93 стр.2, под. 2.

Ключевые характеристики (продолжение)

Описание		UXA	PXA	MXA	EXA	CXA
Мощность в соседнем канале						
Динамический диапазон UTRA[1]						
Смещение	Полоса канала					
2,5 МГц	5 МГц	86,2 dB (nom) (Opt ML −8,5 dBm)	86,2 dB (nom) (Opt ML −8,5 dBm)	75,9 dB (nom) (Opt ML −18,5 dBm)	70,5 dB (nom) (Opt ML −16,6 dBm)	65,8 dB (nom) (Opt ML −20,3 dBm)
	10 МГц	84,2 dB (nom) (Opt ML −8,3 dBm)	84,2 dB (nom) (Opt ML −8,3 dBm)	76,2 dB (nom) (Opt ML −18,4 dBm)	70,5 dB (nom) (Opt ML −16,4 dBm)	70,6 dB (nom) (Opt ML −20,3 dBm)
	20 МГц	Недоступно	Недоступно	75,0 dB (nom) (Opt ML −18,2 dBm)	71,4 dB (nom) (Opt ML −16,3 dBm)	71,1 dB (nom) (Opt ML −20,3 dBm)
7,5 МГц	5 МГц	87,3 dB (nom) (Opt ML −8,7 dBm)	87,3 dB (nom) (Opt ML −8,7 dBm)	78,4 dB (nom) (Opt ML −18,5 dBm)	76,5 dB (nom) (Opt ML −16,6 dBm)	71,1 dB (nom) (Opt ML −20,3 dBm)
	10 МГц	87,0 dB (nom) (Opt ML −8,4 dBm)	87,0 dB (nom) (Opt ML −8,4 dBm)	78,6 dB (nom) (Opt ML −18,4 dBm)	76,5 dB (nom) (Opt ML −16,4 dBm)	71,9 dB (nom) (Opt ML −20,3 dBm)
	20 МГц	Недоступно	Недоступно	78,1 dB (nom) (Opt ML −18,2 dBm)	75,7 dB (nom) (Opt ML −16,3 dBm)	71,8 dB (nom) (Opt ML −20,3 dBm)
Маска спектральных излучений						
Динамический диапазон						
— 5 МГц		80,9 (84,8 dB typ)	82,9 (86,8 dB typ)	76,2 (82,9 dB typ)	73,8 (80,2 dB typ)	69,0 (75,4 dB typ)
— 10 МГц		84,6 (88,6 dB typ)	86,6 (90,7 dB typ)	77,8 (83,8 dB typ)	74,9 (81,4 dB typ)	69,3 (75,5 dB typ)

Тел: +7 (495) 252-00-96
Email: info-site@akmetron.ru
Адрес: Москва, ул. Рабочая, д.93 стр.2, под. 2.

— 20 МГц	82,4 (87,7 dB typ)	84,3 (89,7 dB typ)	78,2 (84,9 dB typ)	75,0 (82,7 dB typ)	69,8 (76,0 dB typ)
Чувствительность	−96,5 (−99,5 dBm typ)	−98,5 (−101,5 dBm typ)	−94,5 (−99,5 dBm typ)	−92,5 (−96,5 dBm typ)	−86,5 (−92,5 dBm typ)
Погрешность					
— Относительная	±0,11 dB	±0,11 dB	±0,13 dB	±0,21 dB	±0,33 dB
— Абсолютная	±0,62 (±0,20 dB 95%)	±0,62 (±0,21 dB 95%)	±0,88 (±0,27 dB 95%)	±1,15 (±0,31 dB 95%)	±1,53 (±0,97 dB 95%)
Побочные излучения					
Относительный динамический диапазон[2]	87,3 (90,3 dB typ)	88,8 (92,1 dB typ)	81,3 (82,2 dB typ)	80,4 (82,9 dB typ)	70,7 (75,9 dB typ)
Абсолютная чувствительность[3]	−86,5 (−89,5 dBm typ)	−88,5 (−91,5 dBm typ)	−84,5 (−89,5 dBm typ)	−82,5 (−86,5 dBm typ)	−76,5 (−82,5 dBm typ)
Погрешность (ослабление = 10 dB)	±0,19 dB (95%)	±0,19 dB (95%)	±0,29 dB (95%)	±0,38 dB (95%)	±0,81 dB (95%)
— Диапазон частот	20 Гц–3,6 ГГц ±1,13 dB (95%)	20 Гц–3,6 ГГц ±1,08 dB (95%)	20 Гц–3,6 ГГц ±1,17 dB (95%)	9 кГц–3,6 ГГц ±1,22 dB (95%)	100 кГц–3,0 ГГц ±1,80 dB (95%)
— Диапазон частот	3,5–8,4 ГГц ±1,50 dB (95%)	3,5–8,4 ГГц ±1,48 dB (95%)	3,5–8,4 ГГц ±1,54 dB (95%)	3,5–7,0 ГГц ±1,59 dB (95%)	3,0–7,5 ГГц
— Диапазон частот	8,3–13,6 ГГц	8,3–13,6 ГГц	8,3–13,6 ГГц	6,9–13,6 ГГц	—
Занимаемая полоса					
Минимальная мощность на RF-входе	−30 dBm (nom)				
Погрешность частоты	±10 кГц (RBW = 30 кГц, число точек = 1001, полоса обзора = 10 МГц)				
Анализ модуляции					
Диапазон входного сигнала	Уровень сигнала в пределах одного шага диапазона до перегрузки				
OSTP/RSTP[4]					
Абсолютная погрешность	±0,21 dB (nom)	±0,21 dB (nom)	±0,27 dB (nom)	±0,30 dB (nom)	±0,61 dB
OSTP/RSTP (LTE-V2X)					

Тел: +7 (495) 252-00-96
Email: info-site@akmetron.ru
Адрес: Москва, ул. Рабочая, д.93 стр.2, под. 2.

Абсолютная погрешность	±0,21 dB (nom)	±0,21 dB (nom)	±0,27 dB (nom)	±0,30 dB (nom)	±0,61 dB

32. Для испытаний используются E-TM1.1 и E-TM1.2. Коррекция шума включена.
33. Динамический диапазон указан при смещении 12,5 МГц от центральной частоты при уровне на смесителе, соответствующем точке компрессии 1 dB; это ухудшает погрешность на 1 dB.
34. Чувствительность указана для большого смещения от несущей, где вклад фазового шума отсутствует. Динамический диапазон при большом смещении можно определить по уровню на смесителе при компрессии 1 dB и чувствительности.
35. Точностные характеристики применимы при EVM менее 1% и при отсутствии повышения мощности опорного сигнала.

Ключевые характеристики (продолжение)

Описание	UXA	PXA	MXA	EXA	CXA
Нижний предел EVM для нисходящей линии (OFDMA)[1]					
Полоса сигнала					
— 5 МГц	0,15% (−56,4 dB)	0,34% (−49,3 dB) 0,28% (−51,2 dB) nom	0,36% (−48,8 dB)	0,43% (−47,3 dB)	0,63% (−44,0 dB) nom
— 10 МГц	0,15% (−56,4 dB)	0,35% (−49,1 dB) 0,31% (−50,3 dB) nom	0,36% (−48,8 dB)	0,43% (−47,3 dB)	0,64% (−43,8 dB) nom
— 20 МГц	0,2% (−53,9 dB)	0,39% (−48,1 dB) 0,34% (−49,5 dB) nom	0,40% (−47,9 dB)	0,48% (−46,3 dB)	0,70% (−43,0 dB) nom
Нижний предел EVM для нисходящей линии (OFDMA) с опцией BBA					
Полоса сигнала					
— 5 МГц	—	0,18% (−54,8 dB) nom	0,18% (−54,8 dB) nom	—	—
— 10 МГц	—	0,18% (−54,8 dB) nom	0,18% (−54,8 dB) nom	—	—
— 20 МГц[3]	—	0,18% (−54,8 dB) nom	0,18% (−54,8 dB) nom	—	—
Погрешность EVM для нисходящей линии (OFDMA)[2]					
Диапазон EVM: 0–8%	±0,3% nom	±0,3% nom	±0,3% nom	±0,3% nom	±0,3% nom

Тел: +7 (495) 252-00-96
Email: info-site@akmetron.ru
Адрес: Москва, ул. Рабочая, д.93 стр.2, под. 2.

Нижний предел EVM для восходящей линии (SC-FDMA)[1]					
Полоса сигнала					
— 5 МГц	0,15% (−56,4 dB)	0,31% (−50,1 dB) 0,21% (−53,5 dB) nom	0,35% (−49,1 dB)	0,42% (−47,5 dB)	0,60% (−44,4 dB) nom
— 10 МГц	0,15% (−56,4 dB)	0,32% (−49,9 dB) 0,21% (−53,5 dB) nom	0,35% (−49,1 dB)	0,42% (−47,5 dB)	0,61% (−44,2 dB) nom
— 20 МГц[3]	0,2% (−53,9 dB)	0,35% (−49,1 dB) 0,22% (−53,2 dB) nom	0,40% (−47,9 dB)	0,48% (−46,3 dB)	0,63% (−44,0 dB) nom
Нижний предел EVM для NB-IoT					
Нисходящая линия	**UXA**	**PXA**	**MXA**	**EXA**	**CXA**
Режимы in-band, guard-band или standalone	0,35% (−49,1 dB) nom	0,37% (−48,6 dB) nom	0,44% (−47,1 dB) nom (S/N Prefix < MY/SG/US5323)[4] 0,38% (−48,4 dB) nom (S/N Prefix > MY/SG/US5323)[5]	0,63% (−44,0 dB) nom (S/N Prefix < MY/SG/US5340)[6] 0,50% (−46,0 dB) nom (S/N Prefix > MY/SG/US5340)[7]	0,38% (−48,1 dB) nom
Восходящая линия	—	—	—	—	—

Тел: +7 (495) 252-00-96
Email: info-site@akmetron.ru
Адрес: Москва, ул. Рабочая, д.93 стр.2, под. 2.

Шаг поднесущих 15 кГц (1 поднесущая)	0,035% (−69,1 dB) nom	0,035% (−69,1 dB) nom	0,15% (−56,2 dB) nom (S/N Prefix < MY/SG/US5323)[4] 0,045% (−66,9 dB) nom (S/N Prefix > MY/SG/US5323)[5]	0,60% (−44,5 dB) nom (S/N Prefix < MY/SG/US5340)[6] 0,30% (−50,5 dB) nom (S/N Prefix > MY/SG/US5340)[7]	0,054% (−65,4 dB) nom
Шаг поднесущих 15 кГц (3/6/12 поднесущих)	0,15% (−56,5 dB) nom	0,15% (−56,5 dB) nom	0,32% (−50,0 dB) nom (S/N Prefix < MY/SG/US5323)[4] 0,20% (−54,0 dB) nom (S/N Prefix > MY/SG/US5323)[5]	0,80% (−42,0 dB) nom (S/N Prefix < MY/SG/US5340)[6] 0,40% (−48,0 dB) nom (S/N Prefix > MY/SG/US5340)[7]	0,2% (−54,0 dB) nom
Шаг поднесущих 3,75 кГц	0,035% (−69,1 dB) nom	0,035% (−69,1 dB) nom	0,10% (−60,0 dB) nom (S/N Prefix < MY/SG/US5323)[4] 0,048% (−66,3 dB) nom (S/N Prefix > MY/SG/US5323)[5]	0,40% (−48,0 dB) nom (S/N Prefix < MY/SG/US5340)[6] 0,20% (−54,0 dB) nom (S/N Prefix > MY/SG/US5340)[7]	0,054% (−65,4 dB) nom

36. Для приборов MXA и EXA с серийным номером, начинающимся с MY/SG/US5323 и MY/SG/US5340 соответственно, дополнительные сведения см. в руководствах по техническим характеристикам MXA и EXA. Для UXA общий EVM и EVM Data определяются алгоритмом 3GPP standard-defined calculation. Опция Phase Noise Optimization установлена в режим Best Close-in (<600 кГц).
37. Характеристика погрешности применима, когда EVM измеряется значительно выше нижнего предела EVM. Когда EVM не намного выше нижнего предела, ошибки, обусловленные нижним пределом, необходимо добавлять к погрешности. Метод расчёта влияния нижнего предела приведён в руководстве по техническим характеристикам.

Тел: +7 (495) 252-00-96
Email: info-site@akmetron.ru
Адрес: Москва, ул. Рабочая, д.93 стр.2, под. 2.

38. Требуется полоса IF более 10 МГц (опции B25, B40, B85, B1A, B1X, B2X или B5X).
39. Режим оптимизации фазового шума установлен в Best Close-in (<20 кГц).
40. Для приборов с N9020B-EP2 режим оптимизации фазового шума установлен в Fast Tuning.
41. Режим оптимизации фазового шума установлен в Best Close-in (<20 кГц).
42. Для приборов с N9010B-EP3 режим оптимизации фазового шума установлен в Best Close-in (<20 кГц).

Ключевые характеристики (продолжение)

Описание	UXA	PXA	MXA	EXA	CXA
Нижний предел EVM для LTE-V2X[1]					
Полоса сигнала					
— 5 МГц	0,15% (−56,4 dB) nom	0,31% (−50,1 dB) nom 0,17% (−55,3 dB) nom (с опцией EP0)[1]	0,70% (−43,4 dB) nom (S/N prefix < MY/SG/US5233) 0,35% (−49,1 dB) nom (S/N prefix > MY/SG/US5233)	1,32% (−37,6 dB) nom (S/N prefix < MY/SG/US5340) 0,66% (−43,6 dB) nom (S/N prefix > MY/SG/US5340) 0,42% (−47,3 dB) nom (S/N prefix > MY/SG/US5648)	1,32% (−37,6 dB) nom

Тел: +7 (495) 252-00-96
Email: info-site@akmetron.ru
Адрес: Москва, ул. Рабочая, д.93 стр.2, под. 2.

— 10 МГц	0,15% (−56,4 dB) nom	0,32% (−49,8 dB) nom 0,17% (−55,3 dB) nom (с опцией EP0)[1]	0,70% (−43,4 dB) nom (S/N prefix < MY/SG/US5233) 0,35% (−49,1 dB) nom (S/N prefix > MY/SG/US5233)	1,35% (−37,3 dB) nom (S/N prefix < MY/SG/US5340) 0,66% (−43,6 dB) nom (S/N prefix > MY/SG/US5340) 0,42% (−47,3 dB) nom (S/N prefix > MY/SG/US5648)	1,33% (−37,5 dB) nom
— 20 МГц[2]	0,20% (−53,9 dB) nom	0,35% (−49,1 dB) nom 0,23% (−52,7 dB) nom (с опцией EP0)[1]	0,70% (−43,4 dB) nom (S/N prefix < MY/SG/US5233) 0,40% (−47,9 dB) nom (S/N prefix > MY/SG/US5233)	1,35% (−37,3 dB) nom (S/N prefix < MY/SG/US5340) 0,70% (−43,0 dB) nom (S/N prefix > MY/SG/US5340) 0,48% (−46,5 dB) nom (S/N prefix > MY/SG/US5648)	1,41% (−37,0 dB) nom
Ошибка частоты					
Диапазон захвата	±2,5 × шаг поднесущих = 37,5 кГц для стандартного шага поднесущих 15 кГц (nom)				
Погрешность	±1 Гц + tfa[1] (nom)				
Смещение времени[2]					

Тел: +7 (495) 252-00-96
Email: info-site@akmetron.ru
Адрес: Москва, ул. Рабочая, д.93 стр.2, под. 2.

Абсолютная погрешность смещения кадра	±20 нс	±20 нс	±20 нс	±20 нс	±20 нс
Относительная погрешность смещения кадра	±5 нс (nom)	±5 нс (nom)	±5 нс (nom)	±5 нс (nom)	±5 нс (nom)
Погрешность временного выравнивания MIMO RS	±5 нс (nom)	±5 нс (nom)	±5 нс (nom)	±5 нс (nom)	±5 нс (nom)

43. Общий EVM и Data EVM используют расчёт, определённый стандартом 3GPP. Режим Phase Noise Optimization установлен в Best Close-in (<20 кГц).
44. Требуется полоса анализа более 10 МГц (опции B25, B40).
45. *tfa* = погрешность опорной частоты × частота передатчика.
46. Точностные характеристики применимы при EVM менее 1% и при отсутствии повышения мощности ресурсных элементов.

Можно обновить!

Все опции измерительных приложений X-Series допускают обновление с помощью лицензионного ключа.

Попробуйте перед покупкой!

Оцените полнофункциональную версию измерительного приложения X-Series с помощью бесплатной пробной лицензии. Для каждого измерительного приложения можно активировать 30-дневную пробную лицензию.

Аппаратные конфигурации

Сведения о совместимых платформах и необходимых конфигурациях приведены в соответствующих технических описаниях и руководствах по конфигурации оборудования.

Модели и опции программного обеспечения

Сведения о лицензировании измерительных приложений X-Series, номерах моделей и доступных опциях приведены в соответствующей документации по моделям и программным опциям.

Информация для заказа

Гибкое лицензирование и конфигурация

47. **Бессрочная:** лицензия может использоваться без ограничения срока.
48. **Подписка:** лицензия ограничена определённым сроком, например 12 месяцами.
49. **Привязанная к устройству:** позволяет использовать лицензию на одном указанном приборе/компьютере.

Тел: +7 (495) 252-00-96
Email: info-site@akmetron.ru
Адрес: Москва, ул. Рабочая, д.93 стр.2, под. 2.

50. **Переносимая:** позволяет использовать лицензию на одном приборе/компьютере за раз. Лицензию можно перенести на другой прибор/компьютер с помощью онлайн-инструмента Keysight.
51. **Плавающая:** позволяет обращаться к лицензии на сетевых приборах/компьютерах с сервера по одному пользователю за раз. Для одновременного доступа можно приобрести несколько лицензий.
52. **Переносимая USB:** позволяет переносить лицензию с одного прибора/компьютера на другой с помощью сертифицированного USB-ключа, приобретаемого отдельно.
53. **Подписка на поддержку ПО:** предоставляет владельцу лицензии доступ к технической поддержке Keysight и всем обновлениям программного обеспечения.

Измерительное приложение LTE/LTE-Advanced FDD (N9080EM0E)

Тип программной лицензии	Программная лицензия	Подписка на поддержку
Привязанная к устройству, бессрочная	R-Y5C-001-A	R-Y6C-001-Z[2]
Привязанная к устройству, срочная	R-Y4C-001-Z[1]	Включено
Переносимая, бессрочная	R-Y5C-004-D	R-Y6C-004-Z[2]
Переносимая, срочная	R-Y4C-004-Z[1]	Включено
Плавающая, бессрочная	R-Y5C-002-B	R-Y6C-002-Z[2]
Плавающая, срочная	R-Y4C-002-Z[1]	Включено
Переносимая USB, бессрочная	R-Y5C-005-E	R-Y6C-005-Z[2]
Переносимая USB, срочная	R-Y4C-005-Z[1]	Включено

Измерительное приложение LTE-V2X (N9080EM4E)

Тип программной лицензии	Программная лицензия	Подписка на поддержку
Привязанная к устройству, бессрочная	R-Y5C-001-A	R-Y6C-001-Z[2]
Привязанная к устройству, срочная	R-Y4C-001-Z[1]	Включено
Переносимая, бессрочная	R-Y5C-004-D	R-Y6C-004-Z[2]
Переносимая, срочная	R-Y4C-004-Z[1]	Включено
Плавающая, бессрочная	R-Y5C-002-B	R-Y6C-002-Z[2]
Плавающая, срочная	R-Y4C-002-Z[1]	Включено
Переносимая USB, бессрочная	R-Y5C-005-E	R-Y6C-005-Z[2]
Переносимая USB, срочная	R-Y4C-005-Z[1]	Включено

54. Z означает различную продолжительность срочной лицензии. Для 6 месяцев — L, для 12 месяцев — X, для 24 месяцев — Y, для 36 месяцев — F. Все срочные лицензии включают подписку на поддержку ПО на весь срок действия срочной лицензии.
55. Z означает различную продолжительность подписки на поддержку. Для 12 месяцев (по умолчанию) — L, для 24 месяцев — X, для 36 месяцев — Y, для 60 месяцев — F. Поддержка распространяется только на бессрочные лицензии с параллельным сроком поддержки 12 месяцев в конфигурации по умолчанию. По окончании подписки на поддержку лицензию можно продолжать использовать при действующей подписке на поддержку.

Измерительное приложение NB-IoT/eMTC (N9080EM3E)

Тип программной лицензии	Программная лицензия	Подписка на поддержку
Привязанная к устройству, бессрочная	R-Y5C-001-A	R-Y6C-001-Z[2]
Привязанная к устройству, срочная	R-Y4C-001-Z[1]	Включено
Переносимая, бессрочная	R-Y5C-004-D	R-Y6C-004-Z[2]
Переносимая, срочная	R-Y4C-004-Z[1]	Включено
Плавающая, бессрочная	R-Y5C-002-B	R-Y6C-002-Z[2]
Плавающая, срочная	R-Y4C-002-Z[1]	Включено
Переносимая USB, бессрочная	R-Y5C-005-E	R-Y6C-005-Z[2]
Переносимая USB, срочная	R-Y4C-005-Z[1]	Включено

Измерительное приложение LTE/LTE-Advanced TDD (N9082EM0E)

Тип программной лицензии	Лицензия поддержки	Подписка на поддержку
Привязанная к устройству, бессрочная	R-Y5C-001-A	R-Y6C-001-Z[2]
Привязанная к устройству, срочная	R-Y4C-001-Z[1]	Включено
Переносимая, бессрочная	R-Y5C-004-D	R-Y6C-004-Z[2]
Переносимая, срочная	R-Y4C-004-Z[1]	Включено
Плавающая, бессрочная	R-Y5C-002-B	R-Y6C-002-Z[2]
Плавающая, срочная	R-Y4C-002-Z[1]	Включено
Переносимая USB, бессрочная	R-Y5C-005-E	R-Y6C-005-Z[2]
Переносимая USB, срочная	R-Y4C-005-Z[1]	Включено

Продление подписки на программную поддержку KeysightCare на один месяц[3]

Подписка на поддержку	Описание

Тел: +7 (495) 252-00-96
Email: info-site@akmetron.ru
Адрес: Москва, ул. Рабочая, д.93 стр.2, под. 2.

R-Y6C-501	Продление подписки на поддержку на 1 месяц для привязанной к устройству бессрочной лицензии
R-Y6C-502	Продление подписки на поддержку на 1 месяц для плавающей бессрочной лицензии
R-Y6C-504	Продление подписки на поддержку на 1 месяц для переносимой бессрочной лицензии
R-Y6C-505	Продление подписки на поддержку на 1 месяц для USB-переносимой бессрочной лицензии

56. Z означает различную продолжительность срочной лицензии. Для 6 месяцев — L, для 12 месяцев — X, для 24 месяцев — Y, для 36 месяцев — F. Все срочные лицензии включают подписку на поддержку ПО на весь срок действия срочной лицензии.
57. Z означает различную продолжительность подписки на поддержку. Для 12 месяцев (по умолчанию) — L, для 24 месяцев — X, для 36 месяцев — Y, для 60 месяцев — F. Подписка на поддержку должна приобретаться для всех бессрочных лицензий с одинаковым сроком действия. Все обновления ПО и поддержка KeysightCare предоставляются для программных лицензий с действующей подпиской на поддержку.
58. Подписку на поддержку для всех бессрочных лицензий можно продлевать помесячно.

Аппаратная конфигурация

Для оптимизации измерений сигналов LTE с измерительными приложениями LTE TDD/FDD Keysight рекомендует минимальный уровень аппаратных возможностей приборов X-Series с интерфейсом Multi-Touch для каждого уровня производительности прибора.

Поддерживаются следующие приборы:

Настольные:
— UXA N9042B
— UXA N9041B[2]
— UXA N9040B
— PXA N9030B
— MXA N9020B
— EXA N9010B
— CXA N9000B

PXI[1]:
— VSA до 6 ГГц M9391A
— VSA до 50 ГГц M9393A
— VXT M9421A
— VXT M9410A / M9411A
— VXT M9415A
— CXA-m M9290A

Анализатор сигналов X-Series N90x0B

Возможность	**Опция прибора**	**Преимущество**
Полоса анализа	Минимум 25 МГц (-B25) или шире	Требуется: до полной суммарной полосы для захвата нескольких несущих при измерении мощности включения/выключения передатчика LTE-Advanced TDD.
Прецизионный опорный генератор частоты	-PFR	Рекомендуется: для повышения точности и повторяемости частоты и снижения неопределённости измерений.

Электронный аттенюатор	-EA3	Рекомендуется: быстрые и надёжные изменения ослабления без износа механических аттенюаторов; до 3,6 ГГц с шагом 1 дБ.
Предусилитель	3,6 ГГц (-P03) или выше	Рекомендуется: для максимального повышения чувствительности измерений.
Аттенюатор с малым шагом	-FSA	Рекомендуется: для максимального использования доступного динамического диапазона при наблюдении сигналов.
Аналоговые входы основной полосы I/Q	-BBA только для PXA и MXA	Опционально: для расширения измерений на основную полосу, если это требуется для тестируемого устройства.

Векторный анализатор сигналов PXIe VSA M9391/93A

Возможность	**Опция прибора**	**Преимущество**
Диапазон частот 3 или 6 ГГц	M9391A-F03 или F06	Требуется одна опция для M9391A.
Диапазон частот 8,4, 14, 18 или 27 ГГц	M9393A-F08, F14, F18 или F27	Требуется одна опция для M9393A.
Расширение диапазона частот до 43,5 или 50 ГГц	M9393A-FRZ или FRX	Опционально (требуется M9393A-F27).
Полоса анализа 40, 100 или 160 МГц	M9391A/M9393A-B04, B10 или B1X	Требуется одна опция.
Память 128, 512 или 1024 MSa	M9391A/M9393A-M01, M05 или M10	Требуется одна опция.
Опорная частота 10 МГц и 100 МГц	M9391A/M9393A-300	Требуется одна опция.

Векторный трансивер PXIe VXT M9421A/M9410A/M9411A

Возможность	**Опция прибора**	**Преимущество**
Диапазон частот 3,8 или 6 ГГц	M9421A-504 или 506	Требуется одна опция для M9421A.
Диапазон частот 6 ГГц	M9410A/M9411A-001	Требуется одна опция для M9410A/M9411A.
Полоса анализа 40, 80 или 160 МГц	M9421A-B40, B85 или B1X	Требуется одна опция для M9421A.
Полоса анализа 300, 600 МГц или 1,2 ГГц	M9410A/M9411A-B3X, B6X или B12	Требуется одна опция для M9410A/M9411A.

Тел: +7 (495) 252-00-96
Email: info-site@akmetron.ru
Адрес: Москва, ул. Рабочая, д.93 стр.2, под. 2.

Память 256 или 512 MSa	M02 или M05	Требуется одна опция.
Полудуплексный порт	HDX	Опционально.
Повышенная выходная мощность	1EA	Опционально.

59. Подробные сведения об аппаратной конфигурации приведены на соответствующих страницах продуктов и в руководствах по конфигурации.
60. На данный момент измерительные приложения LTE FDD и LTE TDD квалифицированы только для порта Input 1 анализатора UXA N9041B.

Тел: +7 (495) 252-00-96
Email: info-site@akmetron.ru
Адрес: Москва, ул. Рабочая, д.93 стр.2, под. 2.