Техническое описание (Data sheet) на русском языке

Универсальный тестер беспроводных устройств (Universal Wireless Test Set) MT8870A/MT8872A

Брошюра о продукте (Product Brochure)



Рисунок 1. Универсальные тестеры беспроводных устройств (Universal Wireless Test Set) MT8870A (4 слота) и MT8872A (2 слота)

Два решения Anritsu для производственных линий высокой плотности (Two Anritsu Solutions for High-Density Production Lines)

MT8870A — 4 слота (4 Slot); MT8872A — 2 слота (2 Slot).

Для производственных линий смартфонов и беспроводных модулей

С началом коммерческой эксплуатации сетей 5G беспроводная связь выходит за пределы смартфонов на новые рынки, такие как автомобильные и основанные на IoT устройства связи. Кроме того, по мере развития новых версий стандартов связи, включая 5G, IEEE 802.11ax/be, Bluetooth® и другие, планируется использование более широких полос частот и более эффективных методов передачи — всё это одновременно в одном устройстве беспроводной связи. На этом фоне испытания изделий беспроводной связи становятся сложнее, а спрос растёт на испытательное оборудование, позволяющее как эффективно вести массовое производство, так и гибко поддерживать разнообразные стандарты связи.

Решения Anritsu MT8870A и MT8872A поддерживают выбор по требованию общих для обоих приборов тестовых модулей TRX (TRX Test Module) MU887000A/01A/02A, соответствующих задаче измерений.

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

MT8870A вмещает до четырёх тестовых модулей TRX в одном основном шасси для эффективной калибровки и проверки и высокой производительности на загруженных производственных линиях.

Компактный MT8872A полностью совместим с MT8870A, но рассчитан на применение в более тесных помещениях, чем стандартная 19-дюймовая стойка. Он использует те же тестовые модули TRX MU887002A и имеет 24 радиочастотных (RF) тестовых порта, что помогает при построении производственных линий высокой плотности.

Высокая производительность в сочетании с гибкостью и расширяемостью



Рисунок 2. Тестовый модуль TRX (TRX Test Module) MU887002A



Рисунок 3. Линейка тестовых модулей TRX: MU887000A; MU887000A с MU887000A-002 (аудио); MU887001A; MU887001A с MU887001A-002 (аудио); MU887002A; MU887002A с MU887002A-007 (функция расширения до 7 ГГц; в оригинале указано MU887007A-007)

Производственные линии с запасом на будущее (Future-proof Production Lines)

Производители мобильных терминалов нуждаются не только в эффективности производственной линии, но и в гибкости для адаптации к изменениям стандартов беспроводной связи. MT8870A — идеальный прибор для решения этих задач.

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



Рисунок 4. Установка тестового модуля TRX в шасси MT8870A

Ключевые моменты (POINT)

1. Встроенные генератор и анализатор сигналов в каждом тестовом модуле

Тестовый модуль TRX (TRX Test Module) MU887000A/01A/02A (MU88700xA) разработан для производственных линий устройств связи. Каждый установленный тестовый модуль имеет независимые высокопроизводительные генератор сигналов (Signal Generator) и анализатор сигналов (Signal Analyzer).

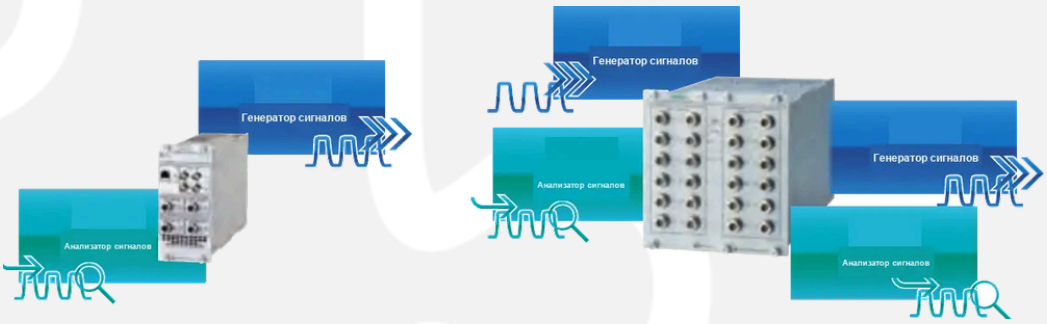


Рисунок 5. Генератор сигналов (Signal Generator) и анализатор сигналов (Signal Analyzer) в каждом тестовом модуле

2. Широкая полоса

Для поддержки стандартов беспроводной связи NR Sub-6 ГГц, WLAN 802.11ax и 11be, требующих полос более 100 МГц, полоса анализа анализатора сигналов (Signal Analyzer, SA) и полоса модуляции генератора сигналов (Signal Generator, SG) у MU887000A/01A составляют 160 МГц в стандартной комплектации, а у MU887002A — 200 МГц.

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

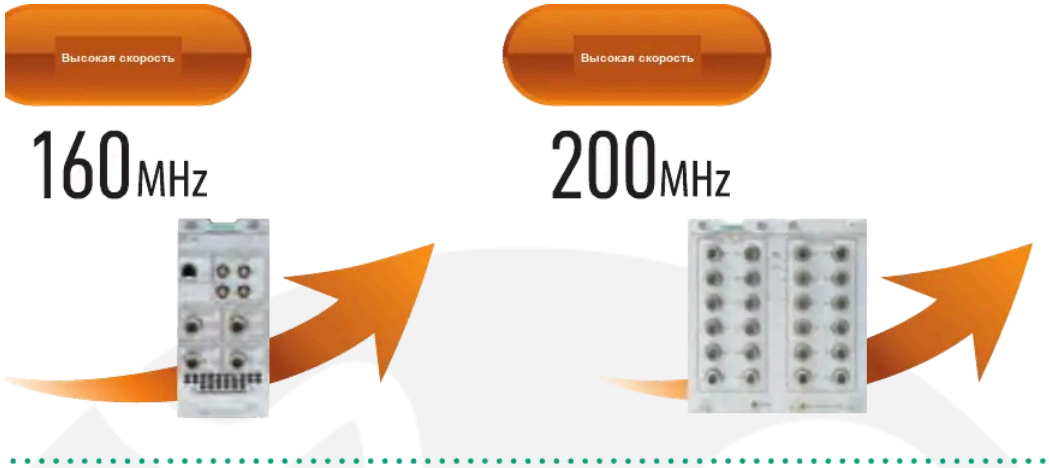


Рисунок 6. Высокоскоростные модули: 160 МГц (MU887000A/01A) и 200 МГц (MU887002A)

3. Широкий частотный диапазон до 6 ГГц

Генератор и анализатор сигналов в MU887000A/01A имеют верхний предел частоты 3,8 ГГц в стандартной комплектации, который можно расширить до 6 ГГц по опции.

Генератор и анализатор сигналов в MU887002A имеют верхний предел частоты 6 ГГц в стандартной комплектации, который можно расширить до 7,3 ГГц по опции. Они гибко поддерживают новые стандарты беспроводной связи, которые невозможно поддержать специализированными приборами для определённых частот.

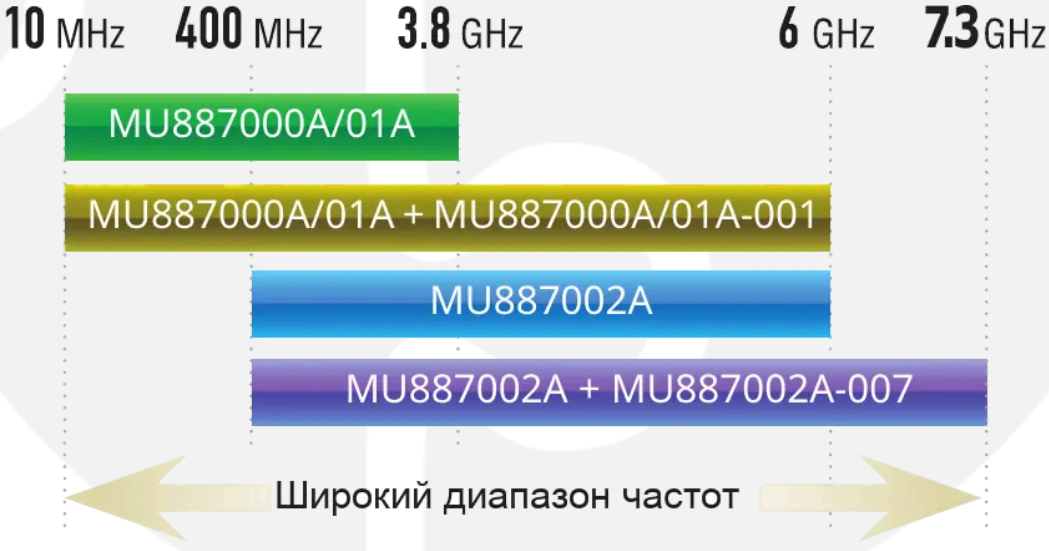


Рисунок 7. Широкий частотный диапазон (Wide Frequency Range) тестовых модулей

4. Каждый тестовый модуль поддерживает несколько стандартов беспроводной связи

Один модуль MU88700xA поддерживает несколько стандартов беспроводной связи.

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



Рисунок 8. Стандарты беспроводной связи, поддерживаемые одним модулем MU88700xA

Каждый стандарт легко поддерживается при экономичной схеме лицензирования

Лицензии оформляются добавлением пакетов ПО измерения передатчика (TX) и файлов форм сигналов.



Рисунок 9. Лицензии: ПО измерения передатчика серии MX8870xxA (TX Measurement Software License) и лицензия на формы сигналов серии MV887xxxA (Waveforms License) для тестового модуля TRX MU88700xA

Стандарт беспроводной связи	**Спецификации**
5G NR sub-6 ГГц	3GPP TS 38.101-1V15.0.0

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

W-CDMA/HSDPA	3GPP TS 34.121-1 3GPP TS 25.141
GSM/EDGE	3GPP TS 51.010-1
LTE/LTE-Advanced/LTE-V2X/NB-IoT/Cat-M	3GPP TS 36.521-1 3GPP TS 36.141
CDMA2000	3GPP2 TSG-C.S0011-C
1xEV-DO	3GPP2 TSG-C.S0033-B
TD-SCDMA	3GPP TS 34.122
WLAN	IEEE 802.11a/b/g/n/p/ac (Wave 2)/ax/be*2
Bluetooth®	Basic Rate/EDR/Bluetooth low energy (Bluetooth v5.4)
ZigBee	IEEE 802.15.4
Z-Wave	ITU-T G.9959
FM*1	RDS (IEC 62106 Edition 2.0)
GPS	Сигнал стандартной службы позиционирования GPS (GPS standard Positioning Service Signal)
Galileo	Документ управления интерфейсом сигнала в пространстве открытой службы европейской GNSS Galileo (European GNSS (Galileo) Open Service Signal In Space Interface Control Document)
GLONASS	ICD навигационного радиосигнала ГЛОНАСС в диапазонах L1, L2 (GLONASS ICD Navigational radiosignal In bands L1, L2)
BeiDou	Документ управления интерфейсом сигнала в пространстве открытой службы навигационной спутниковой системы BeiDou, версия 2.0 (BeiDou Navigation Satellite System Signal In Space Interface Control Document Open Service Signal, Version 2.0)
QZSS	Спецификация интерфейса квазизенитной спутниковой системы (Quasi-Zenith Satellite System Interface Specification)
DVB-H	ETSI EN300 744
ISDB-T/Tmm*1	ARIB STD-B31/B46

*1: только MU887000A/MU887001A

*2: только MU887002A

Одна лицензия поддерживает четыре модуля

Пакеты ПО измерения передатчика (TX) и формы сигналов можно лицензировать отдельно. Одну лицензию можно использовать для до четырёх тестовых модулей TRX, что снижает затраты на испытательное оборудование.

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

Для испытаний передатчика (TX) по каждому стандарту связи требуется пакет ПО измерения передатчика, а для испытаний приёмника (RX) — форма сигнала.

Гибкая конфигурация испытательной системы

До 8 подключаемых устройств (Up to 8 Units Connection)

Измерения «пинг-понг» для восьми одновременно подключённых абонентских устройств (UE):

Эффективность производственной линии можно повысить с помощью метода измерений «пинг-понг» (Ping-Pong), при котором два абонентских устройства поочерёдно подключаются к MU88700xA.

Установка до четырёх тестовых модулей в MT8870A обеспечивает поочерёдное подключение и испытания четырёх испытуемых устройств.

При четырёх радиочастотных тестовых портах на модуль MU887000A/01A поддерживает подключение до 8 двухантенных абонентских устройств.

При двух функциях TRX на модуль MU887002A и 12 радиочастотных тестовых портах на каждую функцию TRX MU887002A поддерживает подключение до 8 шестиантенных абонентских устройств.

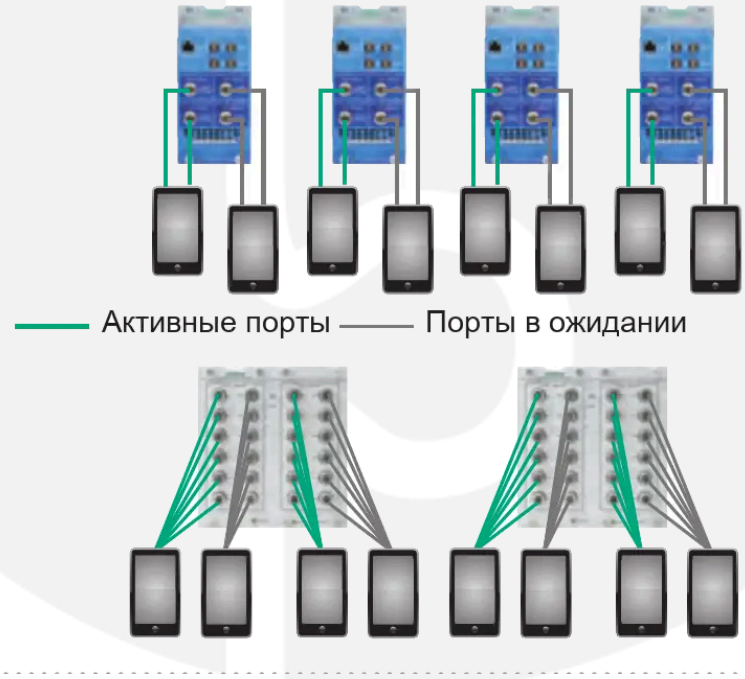


Рисунок 10. Поочерёдное подключение абонентских устройств (Ping-Pong): активные тестовые порты и тестовые порты в ожидании

До 4 типов измерений (Up to 4 Measurement Types)

Четыре одновременных измерения:

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

Современные смартфоны поддерживают, помимо сотовой связи, различные беспроводные интерфейсы, например Bluetooth® и WLAN.

Время испытаний сокращается за счёт одновременной проверки нескольких стандартов беспроводной связи.

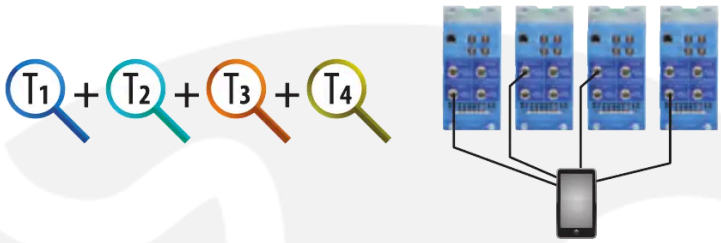


Рисунок 11. Четыре одновременных измерения (T1 + T2 + T3 + T4)

Непрерывные измерения одним модулем (Continuous Measurements by 1 Module)

Непрерывные измерения по нескольким стандартам связи:

Лицензирование пакетов ПО измерения передатчика (TX) и форм сигналов позволяет выполнять непрерывные измерения по нескольким стандартам одним модулем MU88700xA.

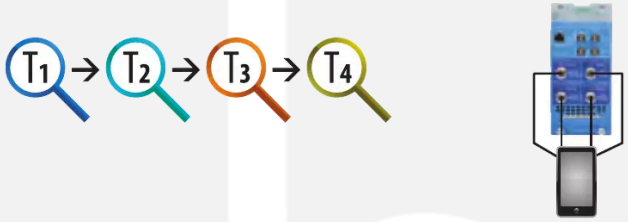


Рисунок 12. Непрерывные измерения (T1 → T2 → T3 → T4) одним модулем

До 48 испытуемых устройств (Up to 48 Test Devices)

16 одновременных подключений:

У каждого модуля MU88700xA четыре тестовых порта. В один MT8870A можно установить до четырёх тестовых модулей, что обеспечивает одновременное подключение 16 испытуемых устройств.

Такая универсальность устраняет необходимость во внешних сумматорах и сокращает объём калибровки испытательной оснастки.

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

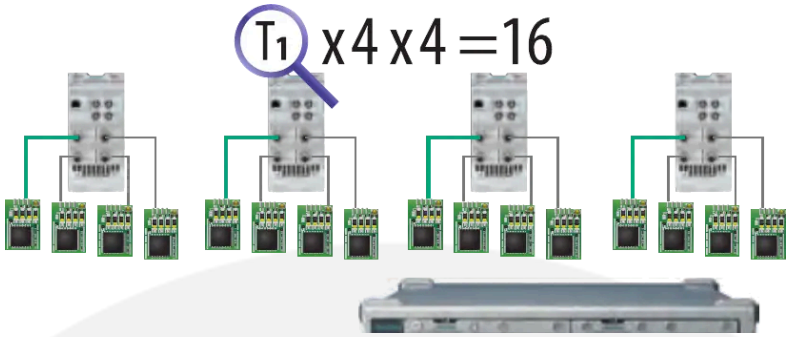


Рисунок 13. 16 одновременных подключений (T1 × 4 × 4 = 16)

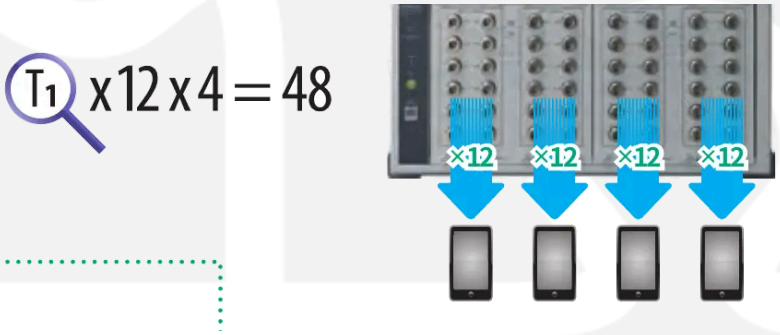


Рисунок 14. До 48 испытуемых устройств (T1 × 12 × 4 = 48)

Поддержка гибкой смены конфигурации линий (POINT)

Как правило, производственные линии беспроводных устройств делятся на разные этапы обработки, такие как калибровка, проверка и функциональные испытания. Применение разного оборудования на каждом этапе вызывает проблемы, например различное время испытаний, а также необходимость обеспечивать резервную мощность на случай неисправностей на каждом процессе. Благодаря высокой универсальности MT8870A за счёт модульной конфигурации необходимость в резервной мощности при перенастройке производственной линии и т. п. сводится к минимуму.

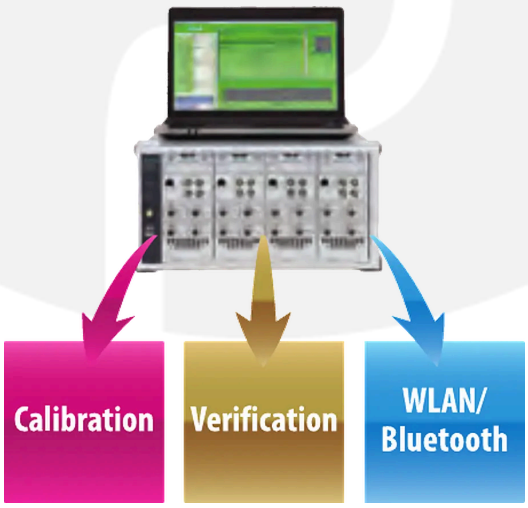


Рисунок 15. Калибровка (Calibration), проверка (Verification) и испытания WLAN/Bluetooth на одном MT8870A

Особенности тестового модуля TRX MU887000A/01A/02A

Интеграция с передовыми высокоскоростными методами измерений [MU887000A/01A/02A]

Время производства и испытаний мобильных терминалов сокращено благодаря передовой аппаратной архитектуре и технологии параллельных измерений. Кроме того, несколько пунктов для пакетной обработки измерений можно свободно выбирать для любого числа повторных измерений. Пакетное измерение выбранных пунктов значительно упрощает и ускоряет основные испытания.

Поддержка несигнальных измерений (Non-signalling Measurement Support) [MU887000A/01A/02A]

MT8870A/MT8872A выполняют измерения в несигнальной среде. Как показано на рисунке ниже, отсутствие необходимости устанавливать прямую связь с испытуемым устройством (DUT) даёт значительную экономию как времени, так и производственных затрат.

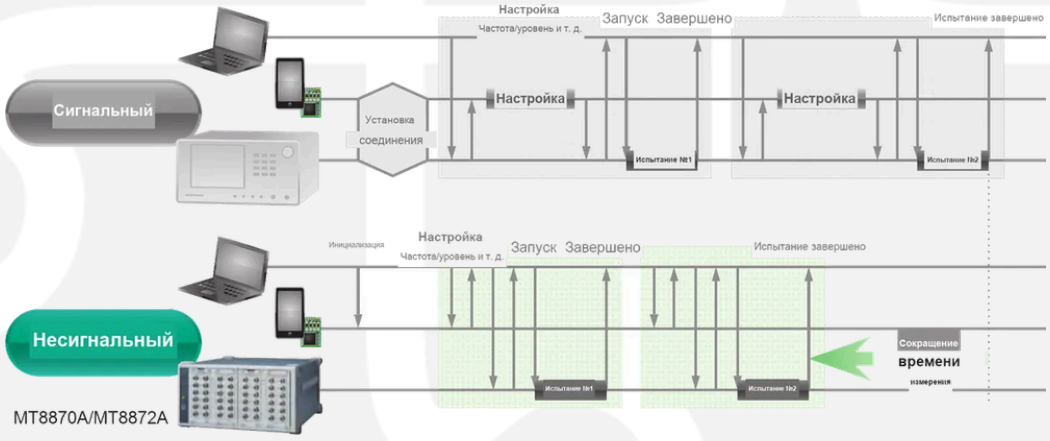


Рисунок 16. Сигнальный (Signalling) и несигнальный (Non-signalling) режимы измерений; MT8870A/MT8872A

Измерение по последовательности (Sequence Measurement) для мобильных терминалов связи [MU887000A/01A/02A]

- Для мобильных терминалов, поддерживающих измерения по последовательности (режим списка, list mode), испытания TRX выполняются в соответствии с таблицей последовательности (списком), в которой записаны условия измерений при изменении условий испытаний.
- Поскольку каждое измерение выполняется на высокой скорости в соответствии с заранее заданной последовательностью без использования команд дистанционного управления, время такта линии значительно сокращается, повышая пропускную способность и эффективность линии.

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

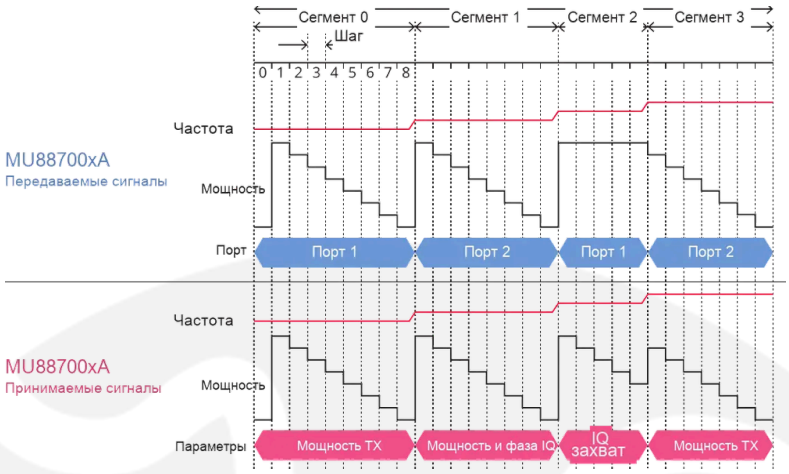


Рисунок 17. Измерение по последовательности: передаваемые сигналы и принимаемые сигналы MU88700xA (последовательность, сегменты, шаги)

Простота конфигурации (Ease of Configuration) [MU887000A/01A/02A]

Загрузка линии может меняться от недели к неделе или от месяца к месяцу в зависимости от потребностей заказчиков и технических характеристик испытуемого устройства. Число тестовых модулей, установленных*1 в шасси, можно подбирать под изменения тестовых постов и испытуемых параметров линии, сохраняя высокую эффективность линии без серьёзных изменений конфигурации линии и постов.



Рисунок 18. Установка тестовых модулей в шасси

*1: Тестовые модули нельзя заменять «на горячую» при включённом питании.

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

Особенности тестового модуля TRX MU887002A

12 радиочастотных тестовых портов (12 RF Test Ports) [MU887002A]

В MU887002A две функции TRX в одном модуле, и в каждой функции TRX встроено 12 радиочастотных тестовых портов.

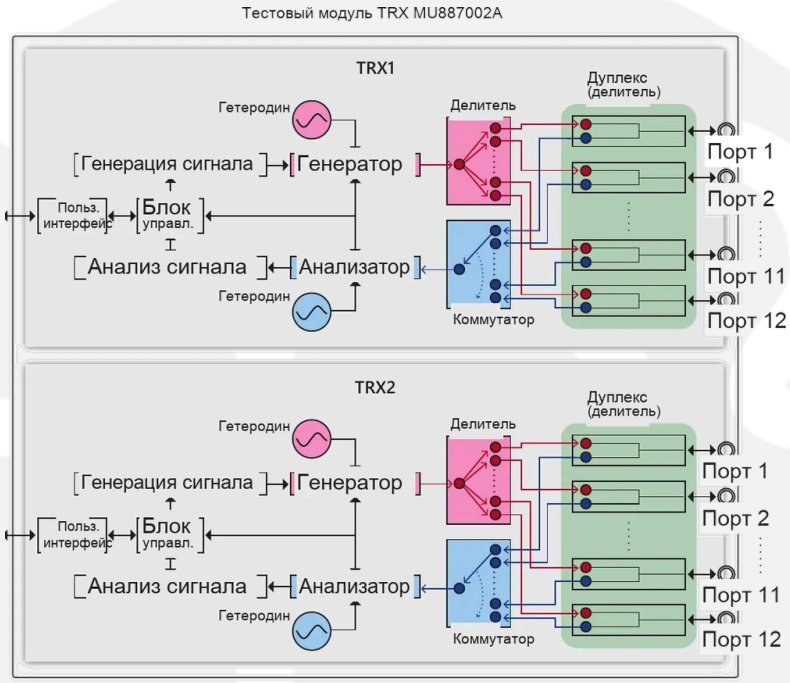


Рисунок 19. Структурная схема тестового модуля TRX MU887002A

MU887002A имеет 12 тестовых портов, обеспечивающих высокую точность в широком диапазоне от 400 МГц до 6,0 ГГц. Установка опции MU887002A-007 повышает верхнюю частоту тестовых портов 5–12 до 7,3 ГГц при максимальном выходном уровне 0 дБм. Встроенный делитель на выходной стороне, поддерживающий одновременный вывод сигнала со всех 12 портов, сокращает время испытаний за счёт одновременного приёма сигнала несколькими антеннами без внешнего делителя (функция широковещательной передачи, Broadcast).

Измерение выполняется переключением 12 тестовых портов внутренним коммутатором на входной стороне.

Тестовые порты и технология беспроводной связи (Test Port and Wireless Technology) [MU887002A]

MU887002A

	Тестовые порты 1–12 TRX1	**Тестовые порты 1–12 TRX2**
Разъём	N (розетка)	
Тип (конфигурация)	Полнодуплексный (делитель) f ≤ 5900 МГц	

	Полудуплексный (коммутатор), тестовые порты 5–12 5900 МГц ≤ f, при установленной MU887002A-007
Краткое описание	Одновременное использование векторного генератора (VSG) и векторного анализатора (VSA) сигналов, необходимых для измерений по стандартам мобильной связи Одновременный вывод сигнала со всех портов*1
Стандарты беспроводной связи*2	Поддерживаемые стандарты: 5G NR/ENDC FDD/TDD sub-6 ГГц, LTE/LTE-Advanced FDD/TDD, LTE-V2X, W-CDMA/HSPA, GSM/EDGE, CDMA2000/1xEV-DO, TD-SCDMA, NB-IoT, Category M, WLAN 802.11a/b/g/n/p/ac/ax/be, Bluetooth, IEEE802.15.4, Z-Wave, GPS, Galileo, GLONASS, BeiDou, QZSS, DVB-T, ISDB-T

*1: MU887002A-007 требуется при f ≥ 6000 МГц; тестовые порты 5–12 поддерживают одновременный вывод.

*2: Сведения о поддержке ожидаемых в будущем стандартов см. в разделе «Информация для заказа ПО измерений и форм сигналов».

Стандартная полоса 200 МГц [MU887002A]

Поддержка новых стандартов беспроводной связи 5G NR Sub-6 ГГц и 802.11ax, как правило, требует дополнительных затрат на смену приборов и покупку опций расширения полосы прибора, но стандартная полоса 200 МГц у MU887002A исключает необходимость менять оборудование для поддержки будущих испытаний 5G NR Sub-6 ГГц 2CC.

Высокая выходная мощность, компенсирующая потери в измерительной системе [MU887002A]

Как правило, при испытаниях TRX необходимо учитывать потери мощности во внешних устройствах, таких как радиочастотные кабели, коммутаторы, делители и промежутки между ними. Поскольку выходного уровня тестера может не хватать для компенсации этих потерь, входной уровень на испытываемом абонентском устройстве (UE) иногда оказывается недостаточным. Поэтому в испытательную систему может потребоваться добавить усилитель.

Благодаря 24 радиочастотным портам, каждый из которых может одновременно выдавать модулированный сигнал 0 дБм, MU887002A может проводить испытания, например измерения максимального входного уровня (испытание приёмника, Rx), без внешнего усилителя. (Качество сигнала на уровнях, превышающих указанный максимальный уровень, зависит от используемых частоты и формы сигнала.)

MU887002A — единственный измерительный модуль, поддерживающий одновременные испытания приёмника (Rx) нескольких абонентских устройств по радиоканалу (Over The Air, OTA).

Сокращение времени испытаний приёмника (Rx) при калибровке с помощью функции Broadcast [MU887002A]

Рост числа диапазонов, поддерживаемых мобильными терминалами, ведёт к росту числа внутренних антенн и увеличивает время производства. Использование функции Broadcast модуля MU887002A для приёма сигналов несколькими антеннами одновременно помогает сократить время калибровки.

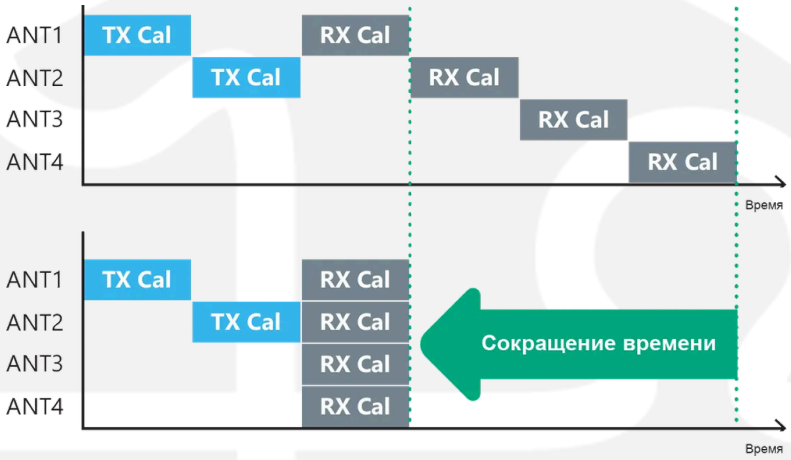


Рисунок 20. Калибровка по антеннам ANT1–ANT4: TX Cal и RX Cal последовательно и с функцией Broadcast («Сокращение времени»)



Рисунок 21. Широковещательная калибровка (Broadcasting cal.)

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

Эффективные проверочные испытания приёмника (Rx) с использованием функции Broadcast [MU887002A]

Подключение нескольких абонентских устройств к одному тестеру для последовательной проверки становится распространённым методом проверки. Поскольку MU887002A может выдавать один и тот же сигнал на до 12 портов, испытание приёмника (Rx) можно выполнять одновременно на нескольких абонентских устройствах, сокращая время испытаний Rx.

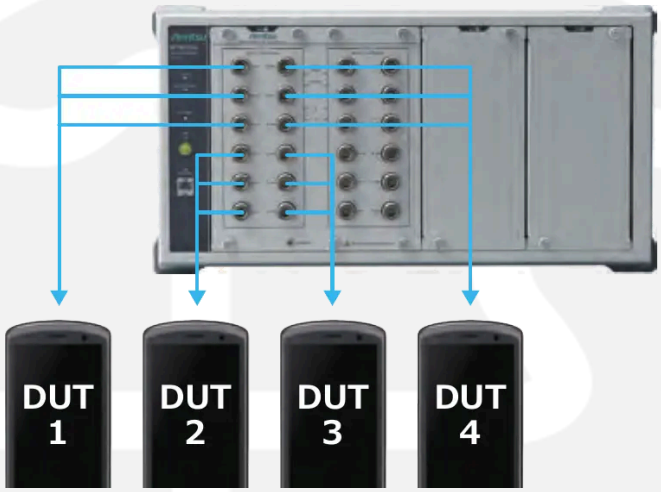


Рисунок 22. Одновременный вывод сигнала MU887002A на четыре испытуемых устройства (DUT 1–DUT 4)

Эффективные проверочные испытания передатчика (Tx) с помощью функции планировщика измерений нескольких DUT [MU887002A]

MU887002A имеет функцию работы в качестве нескольких виртуальных тестеров за счёт управления программными и аппаратными ресурсами с помощью встроенного специализированного контроллера, что оптимизирует работу тестера и сокращает время испытания для каждого абонентского устройства.

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

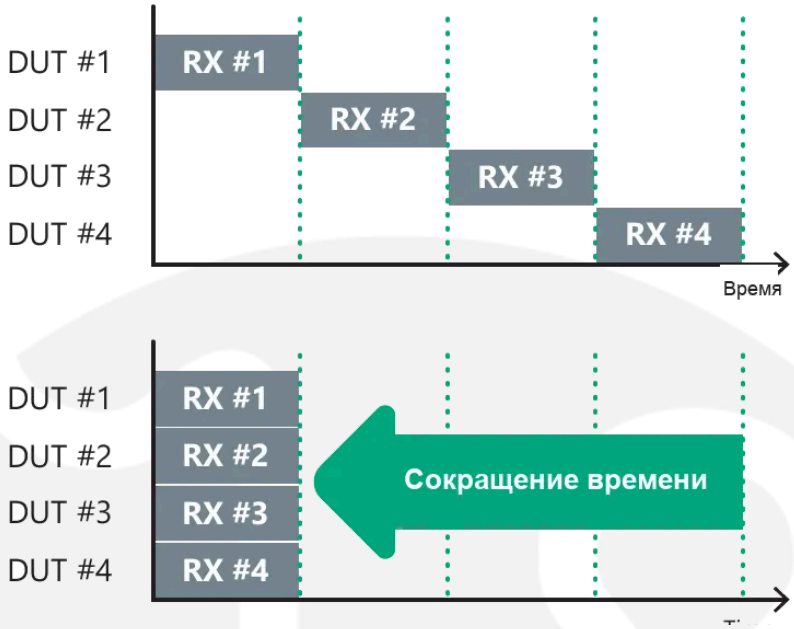


Рисунок 23. Сокращение времени испытаний Rx за счёт одновременного приёма на нескольких испытуемых устройствах (DUT) с помощью функции одновременного вывода

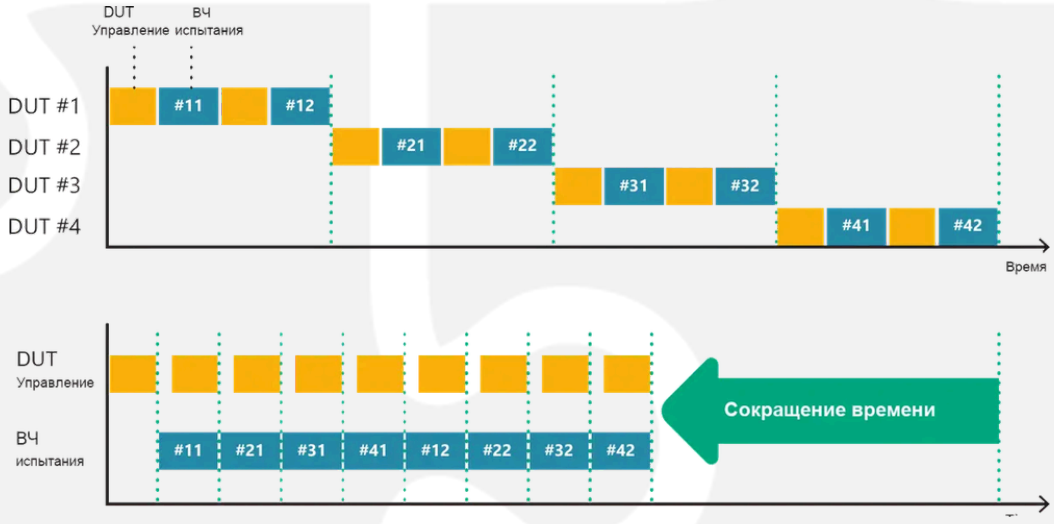


Рисунок 24. Сокращение времени испытаний Tx нескольких испытуемых устройств с помощью планировщика измерений нескольких DUT (Multi-DUT Measurement Scheduler)

Особенности тестового модуля TRX MU887000A/01A

Четыре тестовых порта на модуль (Four Test Ports per Module) [MU887000A/01A]

У каждого MU887000A два дуплексных и два полудуплексных радиочастотных разъёма.

Дуплексные порты (тестовые порты 1 и 2) содержат делители на входе для поддержки одновременных испытаний как в направлении TX, так и RX при проверке типовых стандартов беспроводной связи.

Полудуплексные порты (тестовые порты 3 и 4) содержат на входе коммутаторы для переключения между тестовыми портами при использовании либо для испытаний TX, либо для испытаний RX. Эти полудуплексные порты обладают более высокой чувствительностью, чем полнодуплексные, и идеально подходят для маломощных сигналов беспроводной связи.

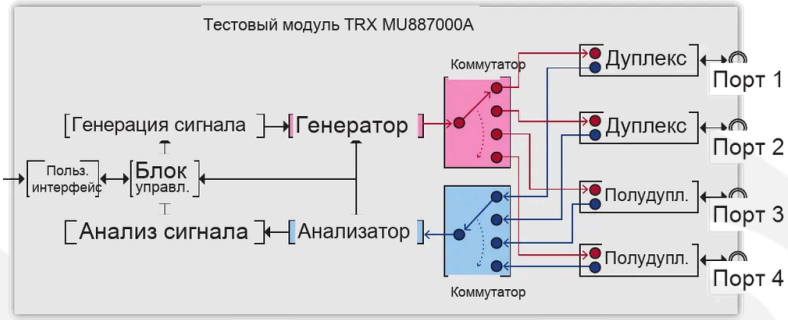


Рисунок 25. Структурная схема тестового модуля TRX MU887000A

Тестовые порты и технология беспроводной связи (Test Port and Wireless Technology) [MU887000A/01A]

MU887000A

	Тестовые порты 1 и 2	**Тестовые порты 3 и 4**
Название	Порт высокой мощности	Порт низкой мощности
Разъём	N (розетка)	N (розетка)
Тип (конфигурация)	Полнодуплексный (делитель)	Полудуплексный (коммутатор)
Краткое описание	Поддержка одновременного использования векторного генератора (VSG) и векторного анализатора (VSA) сигналов, необходимых для измерения стандартов мобильных терминалов	Не поддерживают одновременное использование VSA и VSG, которые необходимо использовать раздельно Высокая точность позволяет измерять маломощные сигналы
Стандарты беспроводной связи и рекомендуемый порт	5G NR/ENDC FDD/TDD sub-6 ГГц, LTE/LTE-Advanced FDD/TDD, LTE-V2X, W-CDMA, GSM/EDGE, CDMA2000/1xEV-DO, TD-SCDMA, NB-IoT, Category M, WLAN 802.11a/b/g/n/p/ac/ax*, Bluetooth*, IEEE 802.15.4*, Z-Wave, FM/RDS, GPS, Galileo, GLONASS, BeiDou, QZSS, DVB-T, ISDB-T/Tmm	Разнесение в сотовой связи (Cellular Diversity), WLAN 802.11a/b/g/n/p/ac/ax, Bluetooth, IEEE 802.15.4, Z-Wave, FM/RDS, GPS, Galileo, GLONASS, BeiDou, QZSS, DVB-T, ISDB-T/Tmm

MU887001A

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

	Тестовые порты 1–4
Название	Порт высокой мощности
Разъём	N (розетка)
Тип (конфигурация)	Полнодуплексный (делитель)
Краткое описание	Поддержка одновременного использования векторного генератора (VSG) и векторного анализатора (VSA) сигналов, необходимых для измерения стандартов мобильных терминалов
Стандарты беспроводной связи и рекомендуемый порт	5G NR/ENDC FDD/TDD sub-6 ГГц, LTE/LTE-Advanced FDD/TDD, LTE-V2X, W-CDMA, GSM/EDGE, CDMA2000/1xEV-DO, TD-SCDMA, NB-IoT, Category M, WLAN 802.11a/b/g/n/p/ac/ax, Bluetooth, IEEE 802.15.4, Z-Wave, FM/RDS, GPS, Galileo, GLONASS, BeiDou, QZSS, DVB-T, ISDB-T/Tmm

*: Поскольку входные уровни тестовых портов 1 и 2 выше, чем у портов 3 и 4, при низком входном уровне MU88700xA используйте порты 3 и 4.

У MU887001A четыре дуплексных радиочастотных разъёма.

Каждый MU887001A имеет четыре дуплексных радиочастотных разъёма, так что тестовый модуль может подключать сразу четыре мобильных терминала и испытывать их быстрым переключением внутренними радиочастотными коммутаторами. Кроме того, развязка между тестовыми портами лучше, чем у MU887000A.

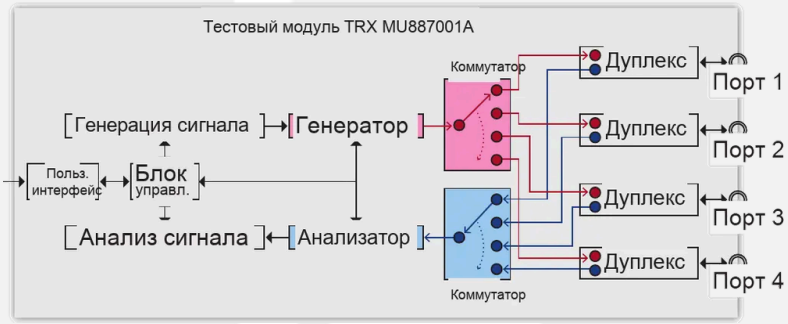


Рисунок 26. Структурная схема тестового модуля TRX MU887001A

Четыре тестовых порта можно использовать для калибровки уровня, так как они обеспечивают высокую точность уровня в широком диапазоне частот от 10 МГц до 6 ГГц (опция). Внутренние коммутаторы могут переключать порты TRX между входом и выходом. Обычно одновременные измерения связи нескольких антенн требуют сложных поправок калибровки при использовании необходимых внешних делителей и внешних коммутаторов. Благодаря четырём тестовым портам, в каждом из которых учтено отклонение уровня внутреннего коммутатора, MU887000A/01A обеспечивает измерения с высокой точностью уровня в широком диапазоне частот.

Встроенные анализатор и генератор звуковых сигналов (Built-in Audio Analyzer/Audio Generator) [MU887000A/01A]

Установка аппаратуры измерения звука MU887000A/01A-002 в MU887000A/01A обеспечивает встроенные анализатор и генератор звуковых сигналов.

MU887000A/01A-002 поддерживает как аналоговый, так и цифровой звук. Стереофонические и монофонические аналоговые входы и выходы устройства связи можно измерять с помощью четырёх разъёмов BNC (вход и выход для левого и правого каналов). Кроме того, цифровые модули звуковой связи без аналоговых входов и выходов поддерживаются без необходимости применять АЦП/ЦАП (AD/DC converter) через разъём RJ-45 на MU887000A/01A для измерения цифровых звуковых сигналов в стандартном формате inter-IC Sound (I2S).



Рисунок 27. Аппаратура измерения звука (Audio Measurement Hardware) MU887000A/01A-002 и тестовый модуль TRX MU887000A/01A

Решение MU887000A/01A-002 экономит место и снижает затраты за счёт объединения радиочастотных и звуковых измерений в одном приборе, исключая необходимость в отдельных производственных линиях для радиочастотных и звуковых измерений.



Рисунок 28. Звуковые измерения (Audio Measurement) и радиочастотные измерения (RF Measurement) в одном модуле: тестовый модуль TRX MU887000A/01A; аппаратура измерения звука MU887000A/01A-002

*: Функции анализатора и генератора звуковых сигналов нельзя использовать одновременно.

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

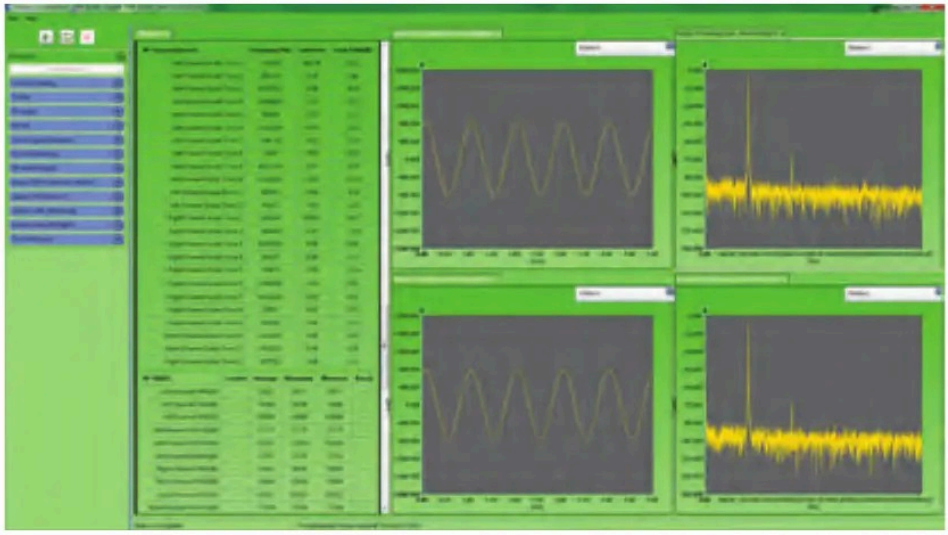


Рисунок 29. Экран звуковых измерений CombiView (CombiView Audio Measurement Screen)

Расположение элементов на панелях универсального тестера MT8870A (Panel Layout)

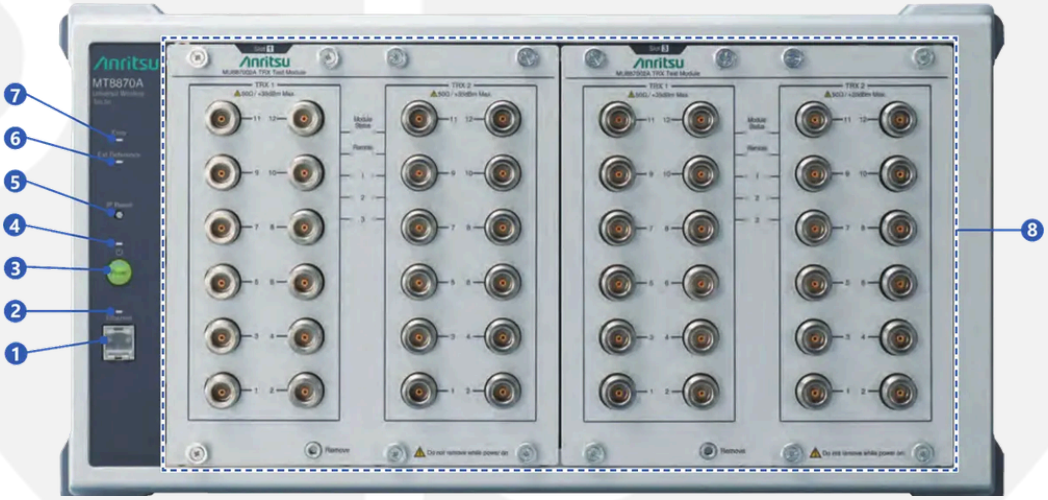


Рисунок 30. Передняя панель (Front panel) MT8870A

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

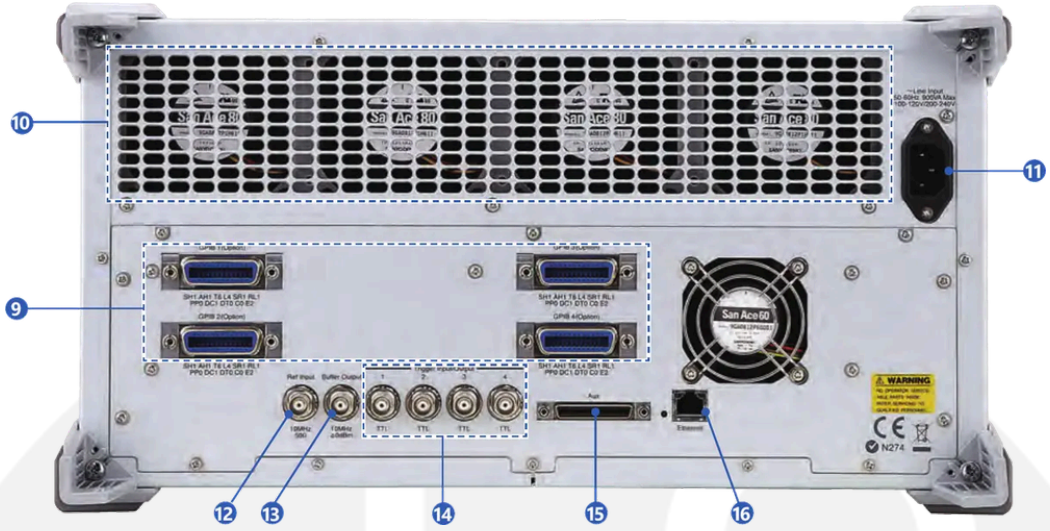


Рисунок 31. Задняя панель (Rear panel) MT8870A

1 Разъём Ethernet
2 Индикатор доступа (Access)
3 Выключатель питания
4 Индикатор режима ожидания (Standby)
5 Кнопка сброса IP-адреса (IP reset)
6 Индикатор внешнего опорного сигнала (ext. reference)
7 Индикатор ошибки
8 Слоты 1–4
9 Разъём GPIB (опция)
10 Вентилятор охлаждения
11 Разъём шнура питания
12 Вход внешнего опорного сигнала (ref input)
13 Выход опорного сигнала (buffer output)
14 Разъём входа/выхода запуска (Trigger Input/Output)
15 Разъём AUX
16 Разъём Ethernet

Расположение элементов на панелях универсального тестера MT8872A (Panel Layout)



Рисунок 32. Передняя панель (Front Panel) MT8872A

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

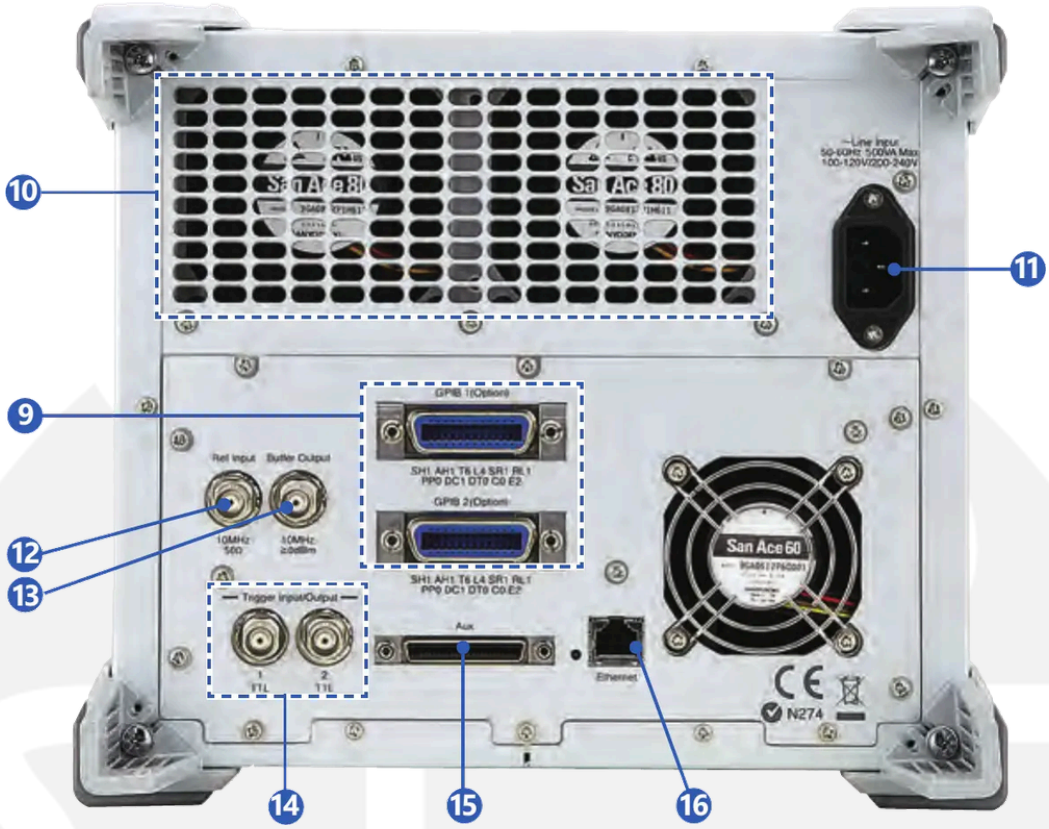


Рисунок 33. Задняя панель (Rear Panel) MT8872A

1 Разъём Ethernet
2 Индикатор доступа (Access)
3 Выключатель питания
4 Индикатор режима ожидания (Standby)
5 Кнопка сброса IP-адреса (IP Reset)
6 Индикатор внешнего опорного сигнала (Ext. Reference)
7 Индикатор ошибки
8 Слоты 1–2
9 Разъём GPIB (опция)
10 Вентилятор охлаждения
11 Разъём шнура питания
12 Вход внешнего опорного сигнала (Ref Input)
13 Выход опорного сигнала (Buffer Output)
14 Разъём входа/выхода запуска (Trigger Input/Output)
15 Разъём AUX
16 Разъём Ethernet

Панель тестового модуля TRX MU887002A (Panel)

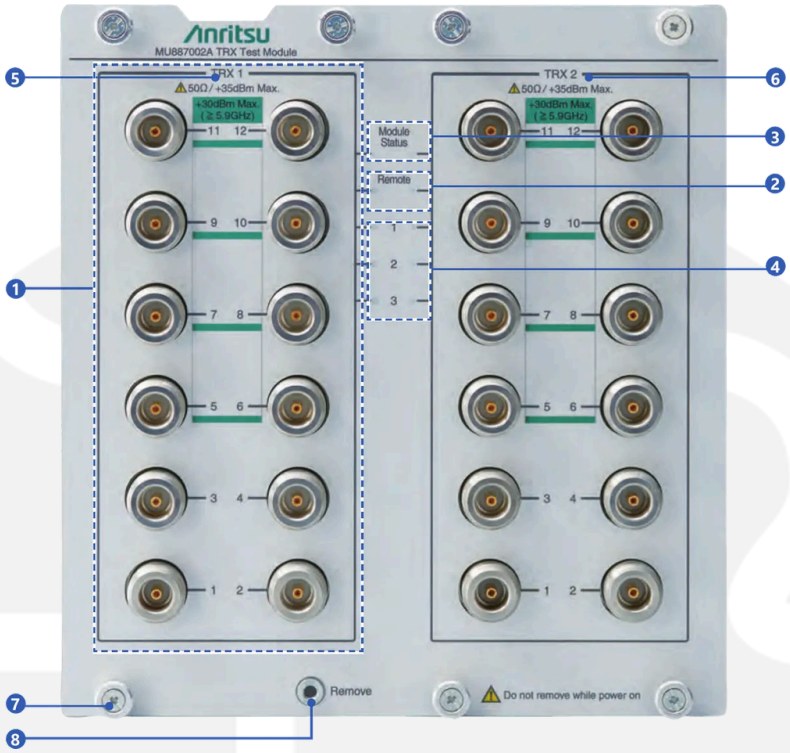


Рисунок 34. MU887002A (с MU887002A-007)

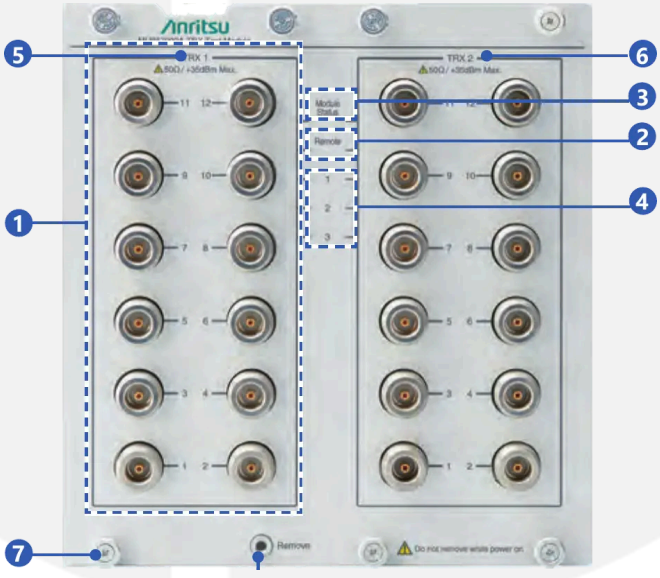


Рисунок 35. MU887002A

1 Тестовые порты 1–12

2 Индикаторы дистанционного управления (Remote)

3 Индикаторы состояния (Module Status)

4 Индикаторы состояния

5 TRX 1

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

6 TRX 2

7 Крепёжные винты (7)

8 Отверстие для извлекающего инструмента (одно место)

Расположение элементов на панели тестового модуля TRX MU887000A/01A (Panel Layout)

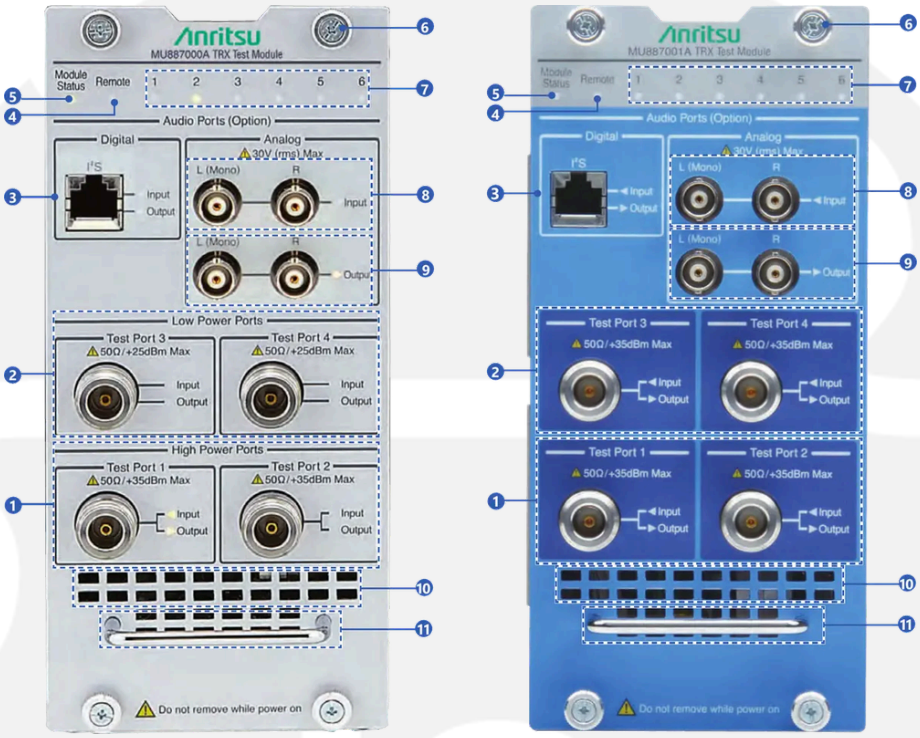


Рисунок 36. MU887000A (слева) и MU887001A (справа)

1 Тестовые порты 1, 2

2 Тестовые порты 3, 4

3 Цифровой звуковой вход/выход (опция)

4 Индикатор дистанционного управления (remote)

5 Индикатор состояния (module status)

6 Крепёжные винты

7 Индикаторы состояния (1–6)

8 Аналоговый звуковой вход (опция)

9 Аналоговый звуковой выход (опция)

10 Вентиляционные отверстия

11 Ручка

Применения универсального тестера MT8870A/MT8872A (Applications)

Смартфоны и автомобильные устройства (Smartphones/Automotive)

Измерения смартфонов и автомобильных устройств (одновременное измерение нескольких технологий беспроводной связи):

Два тестовых модуля TRX можно использовать для измерения нескольких технологий беспроводной связи в одном беспроводном устройстве или модуле.

Несколько антенн для различных технологий беспроводной связи в устройстве или модуле подключаются сразу все, чтобы выполнять измерения параллельно, что значительно снижает проблемы, связанные с перемещением смартфонов между испытательными постами и временем перезагрузки смартфона.

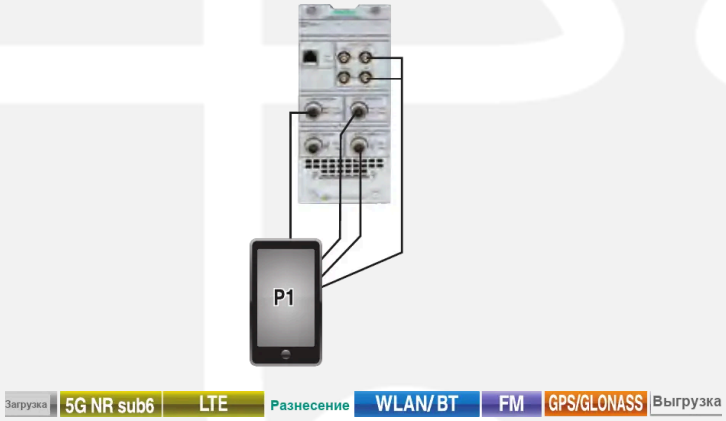


Рисунок 37. Измерение одного смартфона P1: нагрузка (Load), 5G NR sub6, LTE, разнесение (Diversity), WLAN/BT, FM, GPS/ГЛОНАСС, выгрузка (Unload)

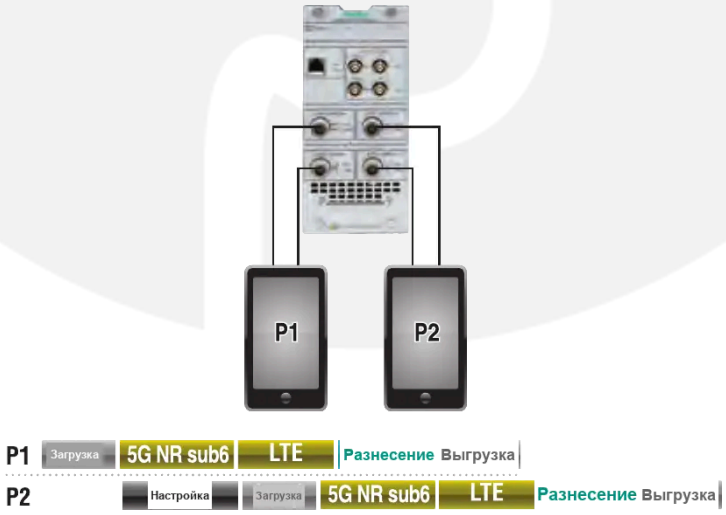


Рисунок 38. Измерение двух смартфонов (P1, P2) одним тестовым модулем

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

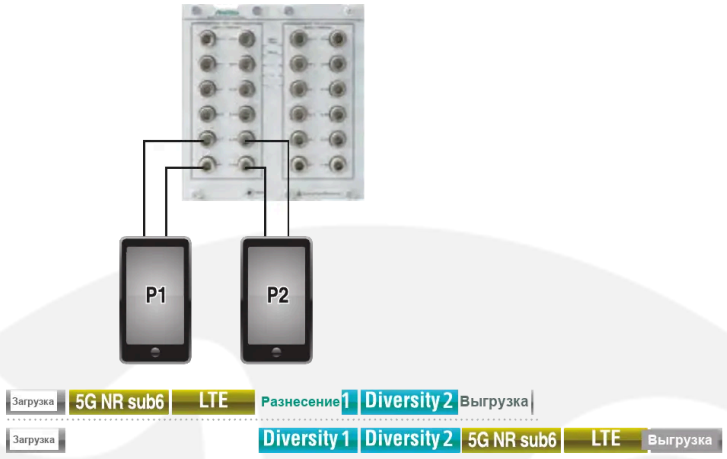


Рисунок 39. Измерение двух смартфонов (P1, P2) модулем с 12 портами

Рекомендуемая конфигурация (Recommended Configuration)

Модель	Описание	Кол-во
MT8870A/MT8872A	Универсальный тестер беспроводных устройств (Universal Wireless Test Set)	1
MU88700xA	Тестовый модуль TRX (TRX Test Module)	1
MU88700xA-001*1	Расширение частоты до 6 ГГц (6 GHz Frequency Extension)	1
MU88700xA-002*1	Аппаратура измерения звука (Audio Measurement Hardware)	1
MX887010A	Измерение по последовательности для сотовых стандартов (Cellular Standards Sequence Measurement)	1
MX887013A	Измерение TX LTE FDD в восходящем канале (LTE FDD Uplink TX Measurement)	1
MX887013A-001	Измерение TX LTE-Advanced FDD в восходящем канале с агрегацией несущих (CA) (LTE-Advanced FDD Uplink CA TX Measurement)	1
MX887018A	Измерение NR FDD sub-6 ГГц в восходящем канале (NR FDD sub-6 GHz Uplink Measurement)	1
MX887018A-001	Измерение TX NR FDD ENDC со смежными несущими (Contiguous) (NR FDD Contiguous ENDC TX Measurement)	1
MX887019A	Измерение NR TDD sub-6 ГГц в восходящем канале (NR TDD sub-6 GHz Uplink Measurement)	1
MX887019A-001	Измерение TX NR TDD ENDC со смежными несущими (Contiguous) (NR TDD Contiguous ENDC TX Measurement)	1
MX887030A	Измерение TX WLAN 802.11b/g/a/n (WLAN 802.11b/g/a/n TX Measurement)	1
MX887031A	Измерение TX WLAN 802.11ac (WLAN 802.11ac TX Measurement)	1

MX887033A	Измерение TX WLAN 802.11ax (WLAN 802.11ax TX Measurement)	1
MX887034A*2	Измерение TX WLAN 802.11be (WLAN 802.11be TX Measurement)	1
MX887040A	Измерение TX Bluetooth (Bluetooth TX Measurement)	1
MX887040A-001	Измерение TX DLE (DLE TX Measurement)	1
MX887040A-002	Измерение TX 2LE (2LE TX Measurement)	1
MX887040A-003	Измерение TX BLR (BLR TX Measurement)	1
MX887040A-004	Измерение TX BLE AoA/AoD (BLE AoA/AoD TX Measurement)	1
MX887068A	Измерение TX LTE-V2X (LTE-V2X TX Measurement)	1
MX887068A-001	Измерение TX LTE-V2X PSCCH (LTE-V2X PSCCH TX Measurement)	1
MX887070A*1	Измерение TRX для FM/звука (FM/Audio TRX Measurement)	1
MX887090A	Планировщик измерений нескольких DUT (Multi-DUT Measurement scheduler)	1
MX887092A*2	Функция измерения потерь на трассе для MU887002A (Pathloss Measurement Function for MU887002A)	1
MV887013A	Формы сигналов LTE FDD в нисходящем канале (LTE FDD Downlink Waveforms)	1
MV887018A	Формы сигналов NR FDD sub-6 ГГц в нисходящем канале (NR FDD sub-6 GHz Downlink Waveforms)	1
MV887019A	Формы сигналов NR TDD sub-6 ГГц в нисходящем канале (NR TDD sub-6 GHz Downlink Waveforms)	1
MV887030A	Формы сигналов WLAN 802.11b/g/a/n (WLAN 802.11b/g/a/n Waveforms)	1
MV887031A	Формы сигналов WLAN 802.11ac (WLAN 802.11ac Waveforms)	1
MV887033A	Формы сигналов WLAN 802.11ax (WLAN 802.11ax Waveforms)	1
MV887034A*2	Формы сигналов WLAN 802.11be (WLAN 802.11be Waveforms)	1
MV887040A	Формы сигналов Bluetooth (Bluetooth Waveforms)	1
MV887040A-001	Формы сигналов DLE (DLE Waveforms)	1
MV887040A-002	Формы сигналов 2LE (2LE Waveforms)	1
MV887040A-003	Формы сигналов BLR (BLR Waveforms)	1
MV887040A-004	Формы сигналов BLE AoA/AoD (BLE AoA/AoD Waveforms)	1
MV887068A	Формы сигналов LTE-V2X (LTE-V2X Waveforms)	1
MV887070A*1	Формы сигналов FM RDS (FM RDS Waveforms)	1

MV887100A	Формы сигналов GPS (GPS Waveforms)	1
MV887100A-002	Формы сигналов GPS L5 (GPS L5 Waveforms)	1
MV887101A	Формы сигналов Galileo (Galileo Waveforms)	1
MV887102A	Формы сигналов ГЛОНАСС (GLONASS Waveforms)	1
MV887103A	Формы сигналов BeiDou (BeiDou Waveforms)	1
MV887104A	Формы сигналов QZSS (QZSS Waveforms)	1

*1: Можно установить только в MU887000A/01A

*2: Можно установить только в MU887002A

Сотовые устройства LPWA (Cellular LPWA Devices)

Измерение модулей NB-IoT (NB-IoT Module Measurement)

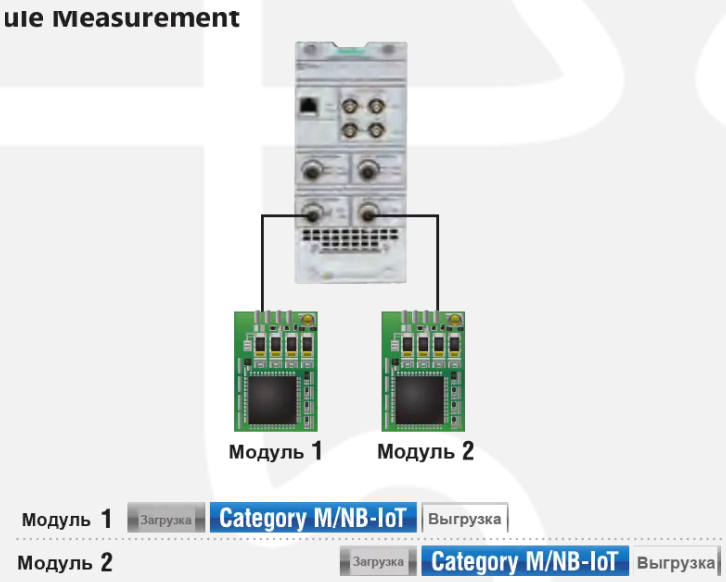


Рисунок 40. Измерение двух модулей NB-IoT (Module 1, Module 2): Category M/NB-IoT

Рекомендуемая конфигурация (Recommended Configuration)

Модель	Описание	Кол-во
MT8870A/MT8872A	Универсальный тестер беспроводных устройств (Universal Wireless Test Set)	1
MU88700xA	Тестовый модуль TRX (TRX Test Module)	1
MX887010A	Измерение по последовательности для сотовых стандартов (Cellular Standards Sequence Measurement)	1
MX887065A	Измерение TX Category M FDD в восходящем канале (Category M FDD Uplink TX Measurement)	1
MX887067A	Измерение TX NB-IoT в восходящем канале (NB-IoT Uplink TX Measurement)	1

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

MX887090A	Планировщик измерений нескольких DUT (Multi-DUT Measurement scheduler)	1
MV887065A	Формы сигналов Category M FDD в нисходящем канале (Category M FDD Downlink Waveforms)	1
MV887067A	Формы сигналов NB-IoT в нисходящем канале (NB-IoT Downlink Waveforms)	1

Устройства связи (Connectivity Devices)

Измерение комбинированных модулей (Combo Module Measurement)

Один тестовый модуль TRX можно использовать для измерения модулей WLAN 802.11b/g/a/n/p/ac, 11ac (Wave 2), 11ax, 11be*2 и Bluetooth v5.

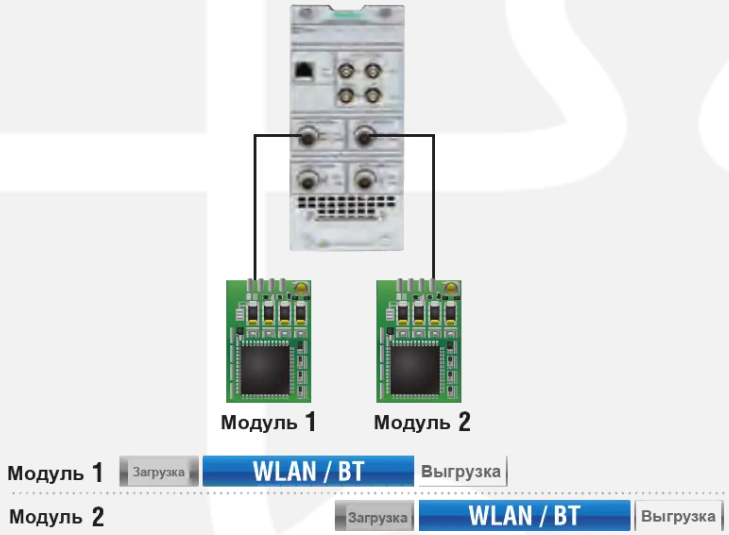


Рисунок 41. Измерение двух комбинированных модулей WLAN/BT (Module 1, Module 2)

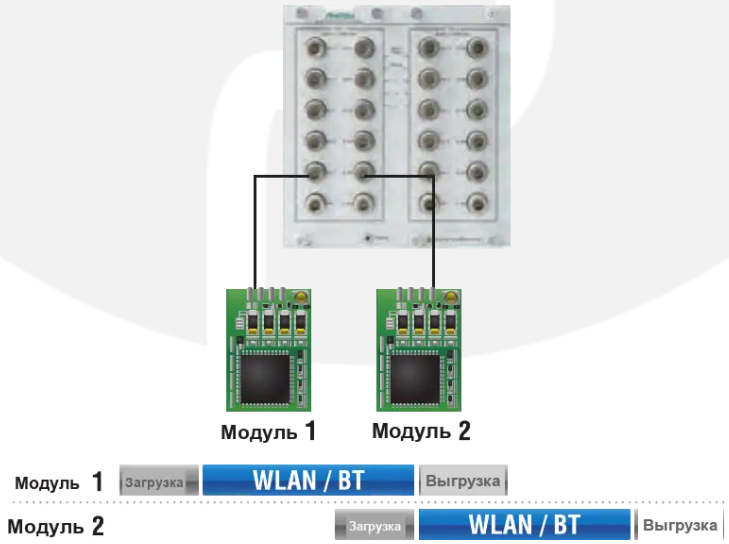


Рисунок 42. Измерение двух комбинированных модулей WLAN/BT модулем с 12 портами

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

Рекомендуемая конфигурация (Recommended Configuration)

Модель	Описание	Кол-во
MT8870A/MT8872A	Универсальный тестер беспроводных устройств (Universal Wireless Test Set)	1
MU88700xA	Тестовый модуль TRX (TRX Test Module)	1
MU88700xA-001*1	Расширение частоты до 6 ГГц (6 GHz Frequency Extension)	1
MU887002A-007*2	Функция расширения до 7 ГГц (7 GHz Extension Function)	1
MX887030A	Измерение TX WLAN 802.11b/g/a/n (WLAN 802.11b/g/a/n TX Measurement)	1
MX887031A	Измерение TX WLAN 802.11ac (WLAN 802.11ac TX Measurement)	1
MX887032A	Измерение TX WLAN 802.11p (WLAN 802.11p TX Measurement)	1
MX887033A	Измерение TX WLAN 802.11ax (WLAN 802.11ax TX Measurement)	1
MX887034A*2	Измерение TX WLAN 802.11be (WLAN 802.11be TX Measurement)	1
MX887040A	Измерение TX Bluetooth (Bluetooth TX Measurement)	1
MX887040A-001	Измерение TX DLE (DLE TX Measurement)	1
MX887040A-002	Измерение TX 2LE (2LE TX Measurement)	1
MX887040A-003	Измерение TX BLR (BLR TX Measurement)	1
MX887040A-004	Измерение TX BLE AoA/AoD (BLE AoA/AoD TX Measurement)	1
MX887090A	Планировщик измерений нескольких DUT (Multi-DUT Measurement scheduler)	1
MV887030A	Формы сигналов WLAN 802.11b/g/a/n (WLAN 802.11b/g/a/n Waveforms)	1
MV887031A	Формы сигналов WLAN 802.11ac (WLAN 802.11ac Waveforms)	1
MV887032A	Формы сигналов WLAN 802.11p (WLAN 802.11p Waveforms)	1
MV887033A	Формы сигналов WLAN 802.11ax (WLAN 802.11ax Waveforms)	1
MV887034A*2	Формы сигналов WLAN 802.11be (WLAN 802.11be Waveforms)	1
MV887040A	Формы сигналов Bluetooth (Bluetooth Waveforms)	1
MV887040A-001	Формы сигналов DLE (DLE Waveforms)	1
MV887040A-002	Формы сигналов 2LE (2LE Waveforms)	1
MV887040A-003	Формы сигналов BLR (BLR Waveforms)	1
MV887040A-004	Формы сигналов BLE AoA/AoD (BLE AoA/AoD Waveforms)	1

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

*1: Можно установить только в MU887000A/01A

*2: Можно установить только в MU887002A

Измерение модулей WLAN 2×2 MIMO (True MIMO)

Использование двух тестовых модулей TRX поддерживает измерение True MIMO модулей WLAN 802.11n и 11ac 2×2 MIMO.

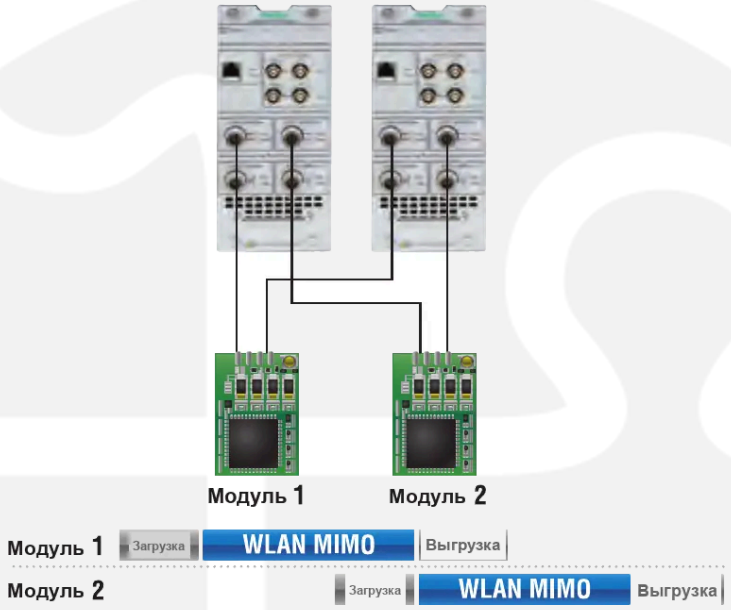


Рисунок 43. Измерение двух модулей WLAN MIMO (Module 1, Module 2)

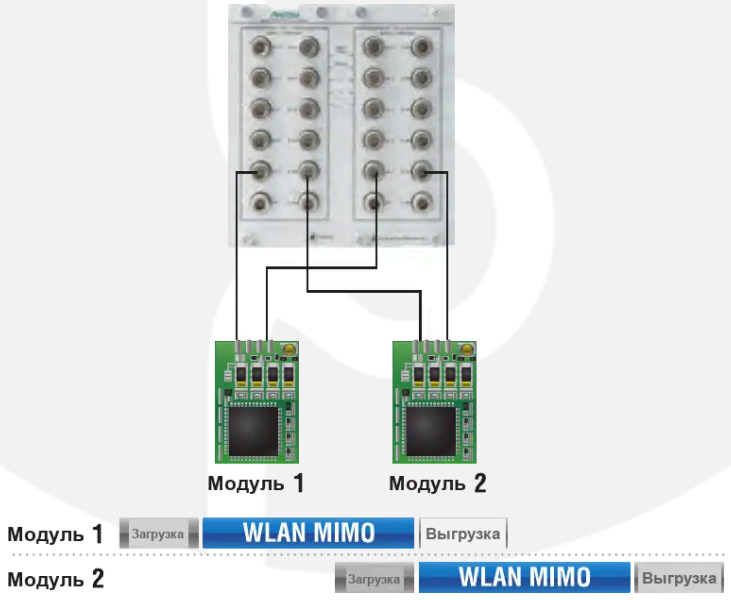


Рисунок 44. Измерение двух модулей WLAN MIMO модулем с 12 портами

Рекомендуемая конфигурация (Recommended Configuration)

Модель	Описание	Кол-во
MT8870A/MT8872A	Универсальный тестер беспроводных устройств (Universal Wireless Test Set)	1
MU88700xA	Тестовый модуль TRX (TRX Test Module)	2
MU88700xA-001*	Расширение частоты до 6 ГГц (6 GHz Frequency Extension)	2
MX887030A	Измерение TX WLAN 802.11b/g/a/n (WLAN 802.11b/g/a/n TX Measurement)	1
MX887031A	Измерение TX WLAN 802.11ac (WLAN 802.11ac TX Measurement)	1
MX887090A	Планировщик измерений нескольких DUT (Multi-DUT Measurement scheduler)	1
MV887030A	Формы сигналов WLAN 802.11b/g/a/n (WLAN 802.11b/g/a/n Waveforms)	1
MV887031A	Формы сигналов WLAN 802.11ac (WLAN 802.11ac Waveforms)	1

*: Можно установить только в MU887000A/01A

Программы для ПК универсального тестера MT8870A/MT8872A (PC Applications)

CombiView

CombiView — программа для ПК, используемая для управления MT8870A/MT8872A и отображения результатов испытаний в графическом и числовом виде. Она имеет следующие функции:

Основные возможности (Key Features)

- Интерфейс Windows отображает графики результатов измерений передатчика (Tx) и управляет генератором сигналов при испытаниях приёмника (Rx)
- Дистанционное управление MT8870A/MT8872A (MU88700xA) по Ethernet и GPIB (опция)*
- Настройка MT8870A/MT8872A (MU88700xA)

*: MU887002A поддерживает только интерфейс Ethernet

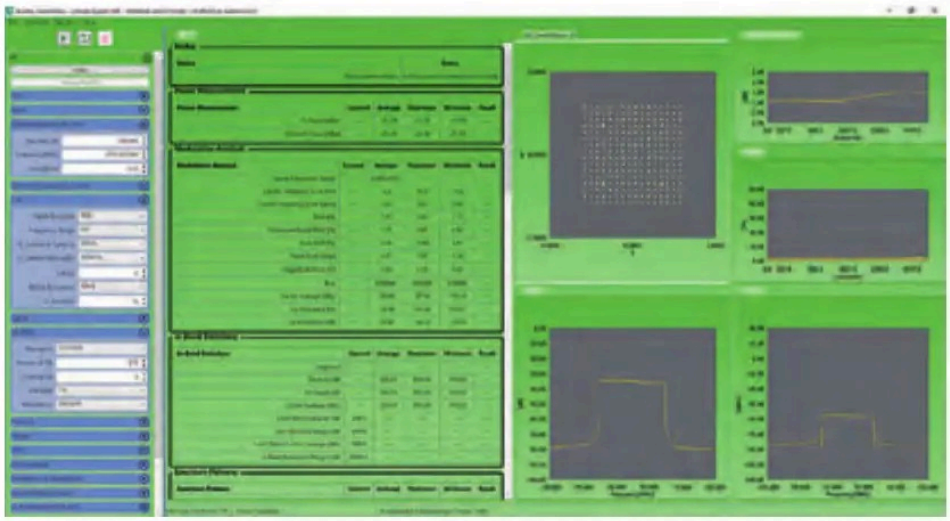


Рисунок 45. Измерение TX NR FDD sub-6 ГГц в восходящем канале с апплетом Cellular Application (Cellular Application Applet)

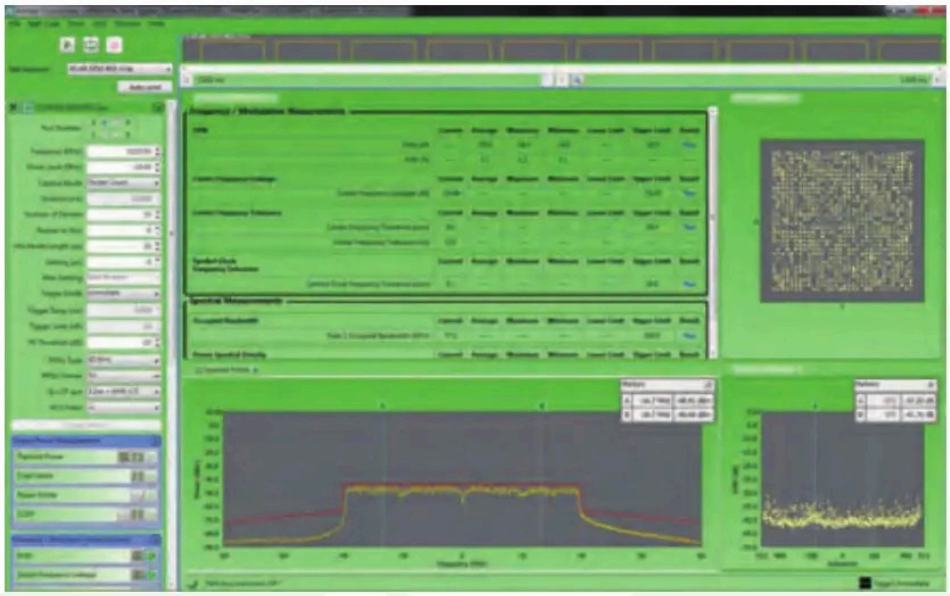


Рисунок 46. Измерение TX WLAN 802.11ax с апплетом SRW Application (SRW Application Applet)

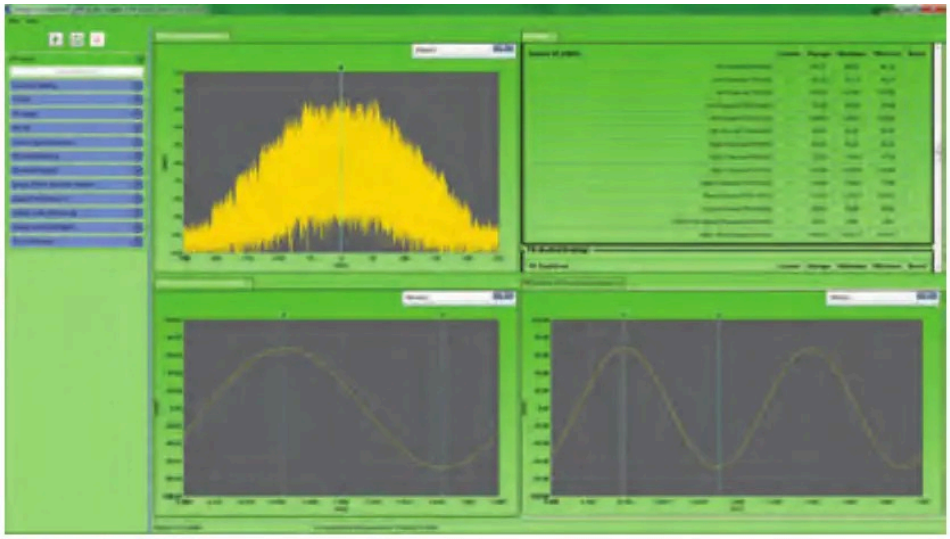


Рисунок 47. Звуковые измерения с апплетом FM/Audio Application (FM/Audio Application Applet)

Служебная утилита (Utility Tool)

Служебная утилита — программа для ПК, используемая для обнаружения прибора в сети и обновления встроенного ПО.

Основные возможности (Key Features)

- Отображение сведений об обнаруженных в сети MT8870A/MT8872A и тестовых модулях TRX MU88700xA
- Обновление встроенного ПО тестового модуля TRX MU88700xA
- Передача файлов форм сигналов
- Регистрация лицензий



Рисунок 48. Окно служебной утилиты

Программное обеспечение измерений серии MX8870xxA и формы сигналов серии MV887xxxA (Measurement Software MX8870xxA Series/Waveforms MV887xxxA Series)

Решение для измерений в сотовых сетях (Cellular Measurement Solution)

Измерение по последовательности для сотовых стандартов (Cellular Standards Sequence Measurement) — MX887010A [MU887000A/01A/02A]

Установка пакета ПО измерения по последовательности для сотовых стандартов (Cellular Standards Sequence Measurement) MX887010A в MT8870A/MT8872A позволяет управлять генератором и анализатором сигналов по значениям частоты и уровня, заданным заранее в списке последовательности.

Это ПО способно значительно сократить время калибровки и проверки при использовании с чипсетом, поддерживающим возможность высокоскоростной калибровки и измерения по последовательности.

*1: Для измерения по последовательности требуется ПО измерения TX MX88701xA

*2: Для форм сигналов модуляции нисходящего канала требуются формы сигналов MV88701xA

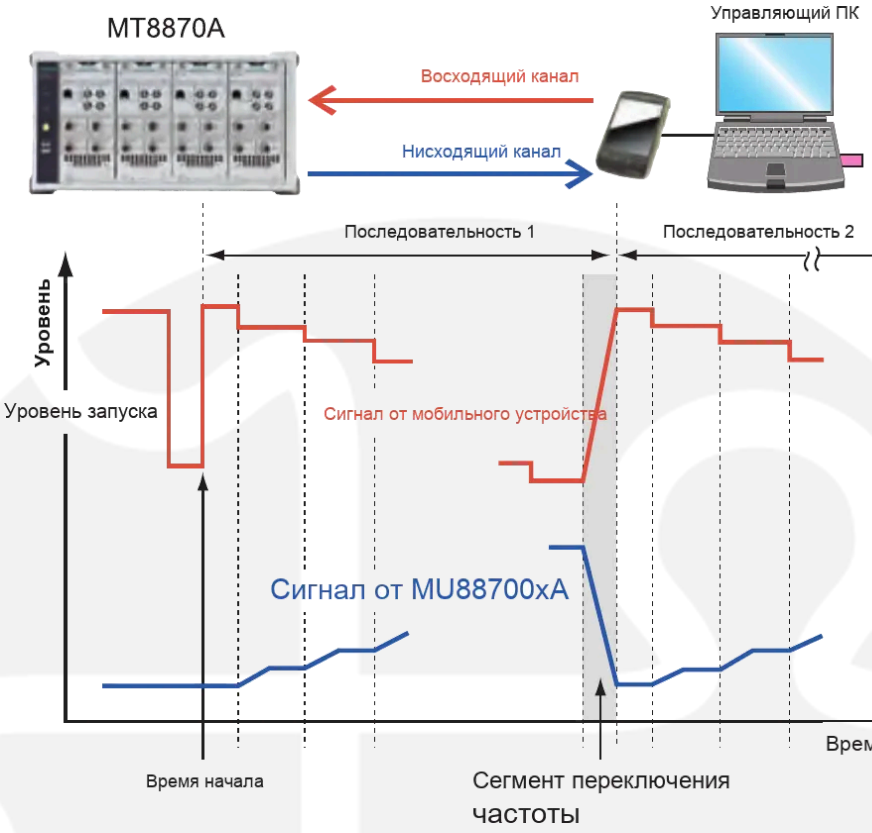


Рисунок 49. Измерение TRX в зависимости от частоты (TRX vs. Frequency Measurement)

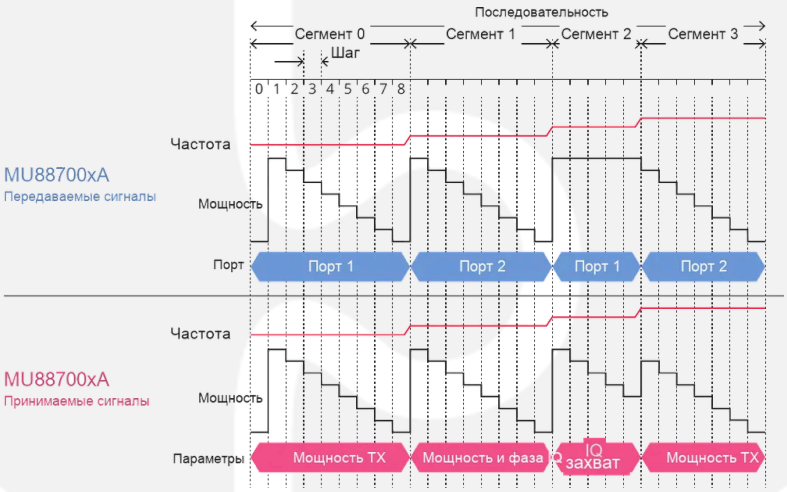


Рисунок 50. Измерение по последовательности (Sequence Measurement)

Измерение TX W-CDMA/HSPA в восходящем канале (W-CDMA/HSPA Uplink TX Measurement) — MX887011A [MU887000A/01A/02A]

Формы сигналов W-CDMA/HSPA в нисходящем канале (W-CDMA/HSPA Downlink Waveforms) — MV887011A [MU887000A/01A/02A]

Установка ПО «Измерение TX W-CDMA/HSPA в восходящем канале» (W-CDMA/HSPA Uplink TX Measurement) MX887011A в MT8870A/MT8872A обеспечивает поддержку следующих измерений характеристик передатчика (TX), относящихся к 3GPP W-CDMA и HSPA:

- Мощность передатчика (TX Power)
- Ошибка по частоте (Frequency Error)
- Занимаемая полоса частот (Occupied Bandwidth)
- Маска спектра (Spectrum Mask)
- Мощность утечки в соседний канал (Adjacent Channel Leakage Power)
- Анализ модуляции (Modulation Analysis)

Кроме того, пакет «Формы сигналов W-CDMA/HSPA в нисходящем канале» (W-CDMA/HSPA Downlink Waveforms) MV887011A содержит сигналы нисходящего канала, необходимые для несигнальных измерений; подача сигнала нисходящего канала в производстве так же проста, как выбор файла формы сигнала.

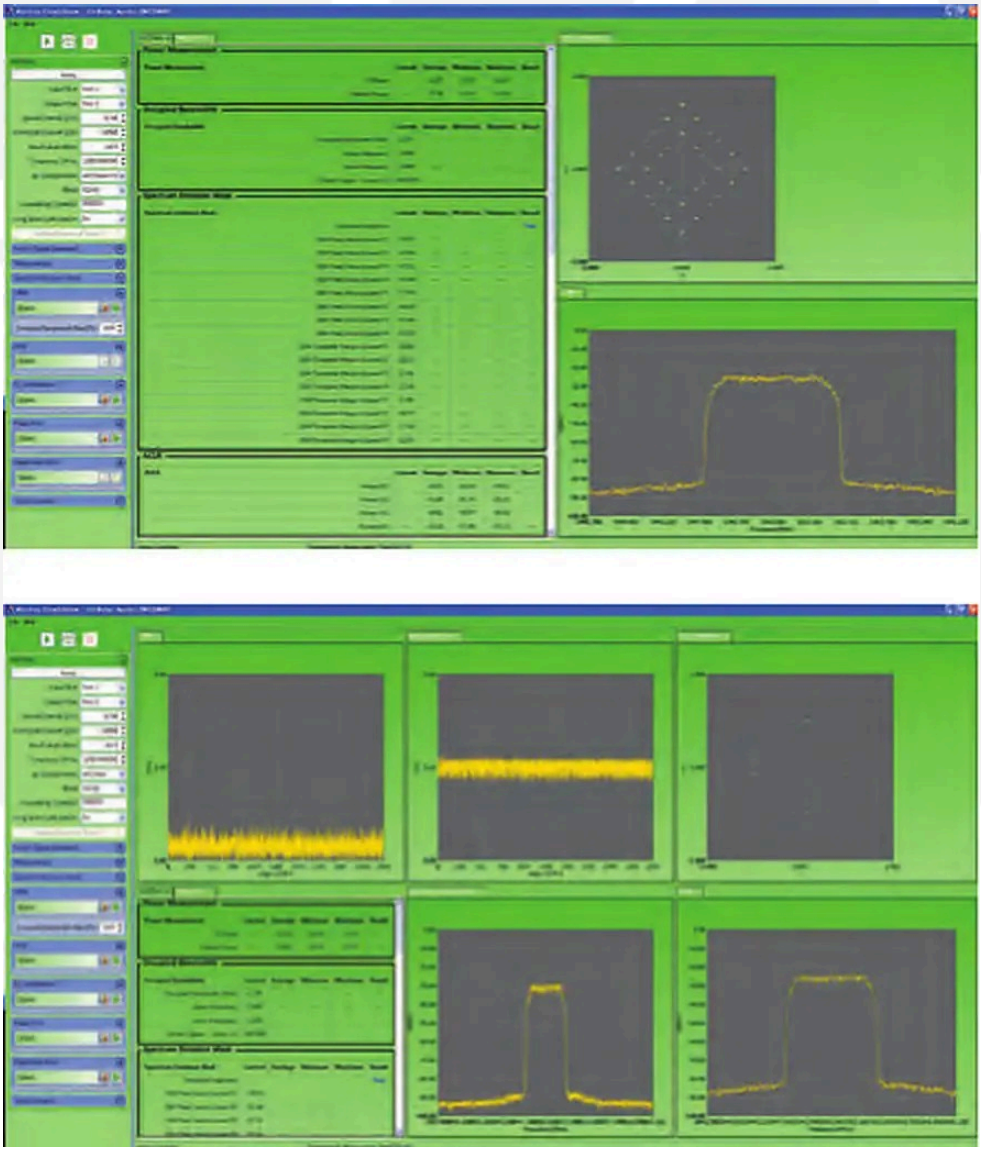


Рисунок 51. Измерение TX W-CDMA/HSPA в восходящем канале с помощью CombiView (W-CDMA/HSPA Uplink TX Measurement using CombiView)

Измерение TX GSM/EDGE в восходящем канале (GSM/EDGE Uplink TX Measurement) — MX887012A [MU887000A/01A/02A]

Формы сигналов GSM/EDGE в нисходящем канале (GSM/EDGE Downlink Waveforms) — MV887012A [MU887000A/01A/02A]

Установка ПО «Измерение TX GSM/EDGE в восходящем канале» (GSM/EDGE Uplink TX Measurement) MX887012A в MT8870A/MT8872A обеспечивает поддержку следующих измерений характеристик передатчика (TX), относящихся к 3GPP GSM и EDGE:

- Мощность передатчика (TX Power)
- Зависимость мощности от времени (Power vs. Time)
- Частота передатчика (TX Frequency)
- Фазовая ошибка (Phase Error)
- Модуль вектора ошибки (Error Vector Magnitude, EVM)
- Смещение начала координат (Origin Offset)
- Выходной радиочастотный спектр (Output RF Spectrum)

Кроме того, пакет «Формы сигналов GSM/EDGE в нисходящем канале» (GSM/EDGE Downlink Waveforms) MV887012A содержит сигналы нисходящего канала, необходимые для несигнальных измерений; подача сигнала нисходящего канала в производстве так же проста, как выбор файла формы сигнала.

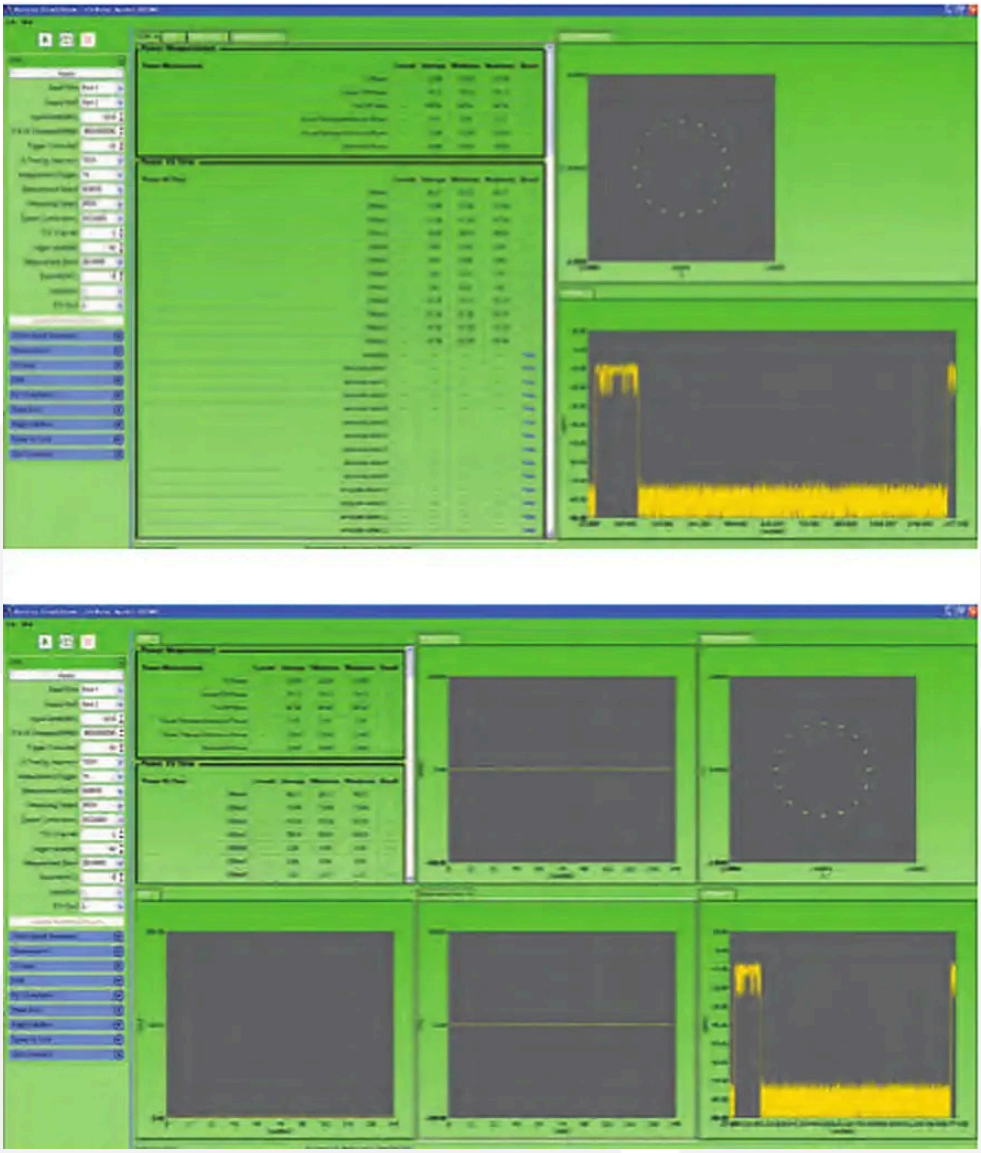


Рисунок 52. Измерение TX GSM/EDGE в восходящем канале с помощью CombiView (GSM/EDGE Uplink TX Measurement using CombiView)

Измерение TX LTE FDD в восходящем канале (LTE FDD Uplink TX Measurement) — MX887013A [MU887000A/01A/02A]

Измерение TX LTE-Advanced FDD в восходящем канале с агрегацией несущих (CA) (LTE-Advanced FDD Uplink CA TX Measurement) — MX887013A-001 [MU887000A/01A/02A]

Формы сигналов LTE FDD в нисходящем канале (LTE FDD Downlink Waveforms) — MV887013A [MU887000A/01A/02A]

Установка ПО «Измерение TX LTE FDD в восходящем канале» (LTE FDD Uplink TX Measurement) MX887013A в MT8870A/MT8872A обеспечивает поддержку следующих измерений характеристик передатчика (TX), относящихся к 3GPP LTE FDD:

- Мощность передатчика (TX Power)
- Ошибка по частоте (Frequency Error)

- Занимаемая полоса частот (Occupied Bandwidth)
- Маска спектра (Spectrum Mask)
- Мощность утечки в соседний канал (Adjacent Channel Leakage Power)
- Анализ модуляции (Modulation Analysis)

Установка ПО измерения TX LTE-Advanced FDD в восходящем канале с агрегацией несущих (LTE-Advanced FDD Uplink CA TX Measurement) MX887013A-001 расширяет возможности существующего ПО измерения TX LTE FDD измерением в восходящем канале LTE-Advanced с агрегацией несущих (Carrier Aggregation, CA).

Кроме того, пакет «Формы сигналов LTE FDD в нисходящем канале» (LTE FDD Downlink Waveforms) MV887013A содержит сигналы нисходящего канала, необходимые для несигнальных измерений; подача сигнала нисходящего канала в производстве так же проста, как выбор файла формы сигнала.

Измерение TX LTE TDD в восходящем канале (LTE TDD Uplink TX Measurement) — MX887014A [MU887000A/01A/02A]

Измерение TX LTE-Advanced TDD в восходящем канале с агрегацией несущих (CA) (LTE-Advanced TDD Uplink CA TX Measurement) — MX887014A-001 [MU887000A/01A/02A]

Формы сигналов LTE TDD в нисходящем канале (LTE TDD Downlink Waveforms) — MV887014A [MU887000A/01A/02A]

Установка ПО «Измерение TX LTE TDD в восходящем канале» (LTE TDD Uplink TX Measurement) MX887014A в MT8870A/MT8872A обеспечивает поддержку следующих измерений характеристик передатчика (TX), относящихся к 3GPP LTE TDD:

- Мощность передатчика (TX Power)
- Отклонение частоты (Frequency Deviation)
- Занимаемая полоса частот (Occupied Bandwidth)
- Маска спектра (Spectrum Mask)
- Мощность утечки в соседний канал (Adjacent Channel Leakage Power)
- Анализ модуляции (Modulation Analysis)

Установка ПО измерения TX LTE-Advanced TDD в восходящем канале с агрегацией несущих (LTE-Advanced TDD Uplink CA TX Measurement) MX887014A-001 расширяет возможности существующего ПО измерения TX LTE TDD измерением в восходящем канале LTE с агрегацией несущих (Carrier Aggregation, CA).

Кроме того, пакет «Формы сигналов LTE TDD в нисходящем канале» (LTE TDD Downlink Waveforms) MV887014A содержит сигналы нисходящего канала, необходимые для несигнальных измерений; подача сигнала нисходящего канала в производстве так же проста, как выбор файла формы сигнала.

Измерение TX CDMA2000 в обратном канале (CDMA2000 Reverse Link TX Measurement) — MX887015A [MU887000A/01A/02A]

Формы сигналов CDMA2000 в прямом канале (CDMA2000 Forward Link Waveforms) — MV887015A [MU887000A/01A/02A]

Установка ПО «Измерение TX CDMA2000 в обратном канале» (CDMA2000 Reverse Link TX Measurement) MX887015A в MT8870A/MT8872A обеспечивает поддержку следующих измерений характеристик передатчика (TX), относящихся к 3GPP2 CDMA2000:

- Мощность передатчика (TX Power)
- Анализ модуляции (Modulation Analysis)
- Занимаемая полоса частот (Occupied Bandwidth)
- Мощность в кодовой области (Code Domain Power)
- Побочные излучения (Spurious Emissions)

Кроме того, пакет «Формы сигналов CDMA2000 в прямом канале» (CDMA2000 Forward Link Waveforms) MV887015A содержит сигналы нисходящего канала, необходимые для несигнальных измерений; подача сигнала нисходящего канала в производстве так же проста, как выбор файла формы сигнала.

Измерение TX 1xEV-DO в обратном канале (1xEV-DO Reverse Link TX Measurement) — MX887016A [MU887000A/01A/02A]

Формы сигналов 1xEV-DO в прямом канале (1xEV-DO Forward Link Waveforms) — MV887016A [MU887000A/01A/02A]

Установка ПО «Измерение TX 1xEV-DO в обратном канале» (1xEV-DO Reverse Link TX Measurement) MX887016A в MT8870A/MT8872A обеспечивает поддержку следующих измерений характеристик передатчика (TX), относящихся к 3GPP2 CDMA2000 1xEV-DO:

- Мощность передатчика (TX Power)
- Анализ модуляции (Modulation Analysis)
- Занимаемая полоса частот (Occupied Bandwidth)
- Мощность в кодовой области (Code Domain Power)
- Побочные излучения (Spurious Emissions)

Кроме того, пакет «Формы сигналов 1xEV-DO в прямом канале» (1xEV-DO Forward Link Waveforms) MV887016A содержит сигналы нисходящего канала, необходимые для несигнальных измерений; подача сигнала нисходящего канала в производстве так же проста, как выбор файла формы сигнала.

Измерение TX TD-SCDMA в восходящем канале (TD-SCDMA Uplink TX Measurement) — MX887017A [MU887000A/01A/02A]

Формы сигналов TD-SCDMA в нисходящем канале (TD-SCDMA Downlink Waveforms) — MV887017A [MU887000A/01A/02A]

Установка ПО «Измерение TX TD-SCDMA в восходящем канале» (TD-SCDMA Uplink TX Measurement) MX887017A в MT8870A/MT8872A обеспечивает поддержку следующих измерений характеристик передатчика (TX), относящихся к 3GPP TD-SCDMA (1,28 Мчип/с TDD, 1.28 Mcps TDD):

- Мощность передатчика (TX Power)
- Отклонение частоты (Frequency Deviation)
- Занимаемая полоса частот (Occupied Bandwidth)
- Маска спектра (Spectrum Mask)
- Мощность утечки в соседний канал (Adjacent Channel Leakage Power)
- Анализ модуляции (Modulation Analysis)

Кроме того, пакет «Формы сигналов TD-SCDMA в нисходящем канале» (TD-SCDMA Downlink Waveforms) MV887017A содержит сигналы нисходящего канала, необходимые для несигнальных измерений; подача сигнала нисходящего канала в производстве так же проста, как выбор файла формы сигнала.

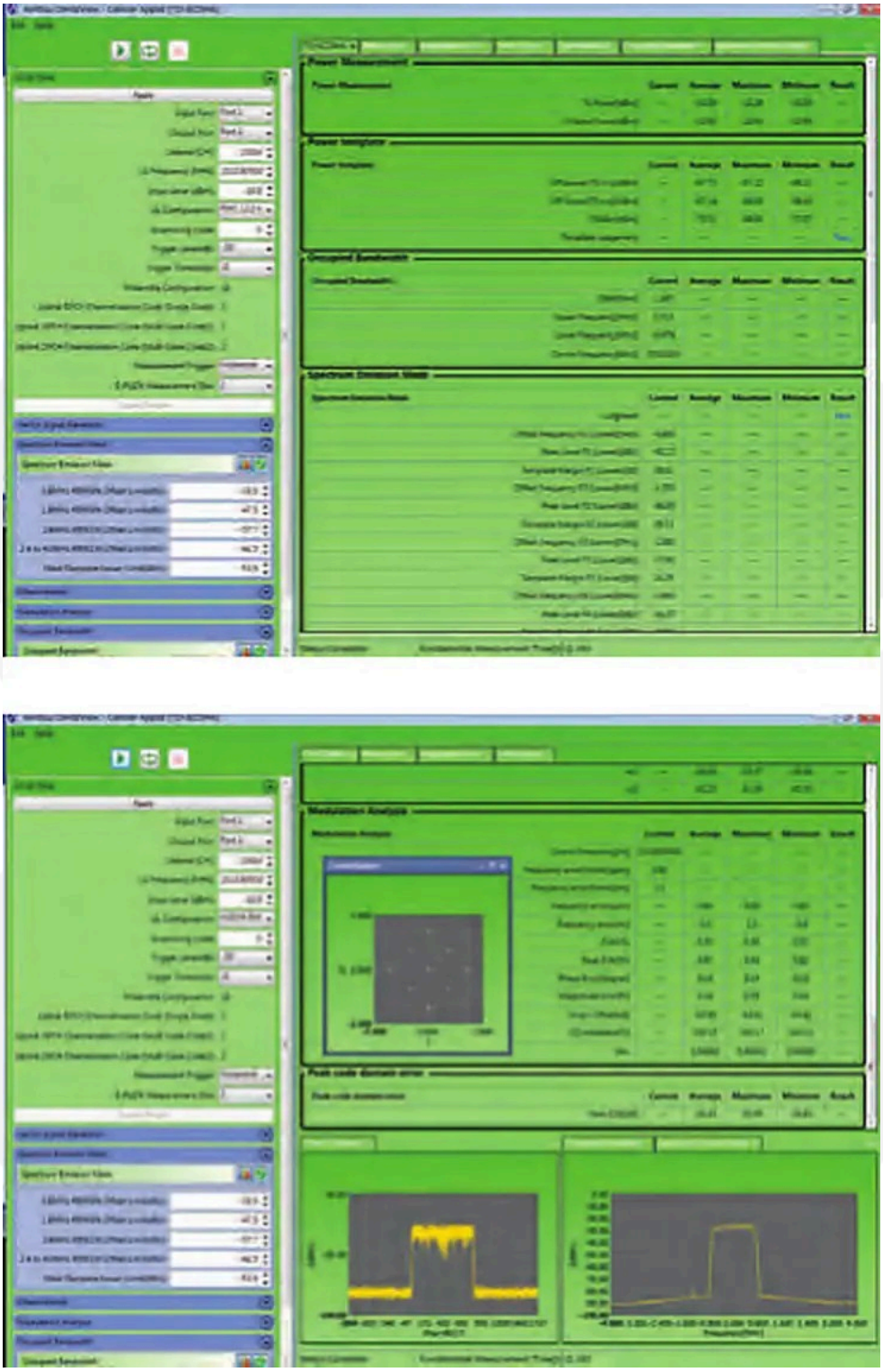


Рисунок 53. Измерение TX TD-SCDMA в восходящем канале с помощью CombiView (TD-SCDMA Uplink TX Measurement using CombiView)

Измерение TX NR FDD sub-6 ГГц в восходящем канале (NR FDD sub-6 GHz Uplink TX Measurement) — MX887018A [MU887000A/01A/02A]

Измерение TX NR FDD ENDC со смежными несущими (Contiguous) (NR FDD Contiguous ENDC TX Measurement) — MX887018A-001 [MU887000A/01A/02A]

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

Формы сигналов NR FDD sub-6 ГГц в нисходящем канале (NR FDD sub-6 GHz Downlink Waveforms) — MV887018A [MU887000A/01A/02A]

Установка ПО измерения в восходящем канале NR FDD sub-6 ГГц (NR FDD sub-6 GHz Uplink Measurement) MX887018A в MT8870A/MT8872A обеспечивает поддержку следующих измерений характеристик передатчика (TX), относящихся к 3GPP 5G NR FDD sub-6 ГГц:

- Мощность передатчика (TX Power)
- Отклонение частоты (Frequency Deviation)
- Занимаемая полоса частот (Occupied Bandwidth)
- Маска спектра (Spectrum Mask)
- Мощность утечки в соседний канал (Adjacent Channel Leakage Power)
- Анализ модуляции (Modulation Analysis)

Кроме того, пакет «Формы сигналов NR FDD sub-6 ГГц в нисходящем канале» (NR FDD sub-6 GHz Downlink Waveforms) MV887018A содержит сигналы нисходящего канала, необходимые для несигнальных измерений; подача сигнала нисходящего канала в производстве так же проста, как выбор файла формы сигнала.

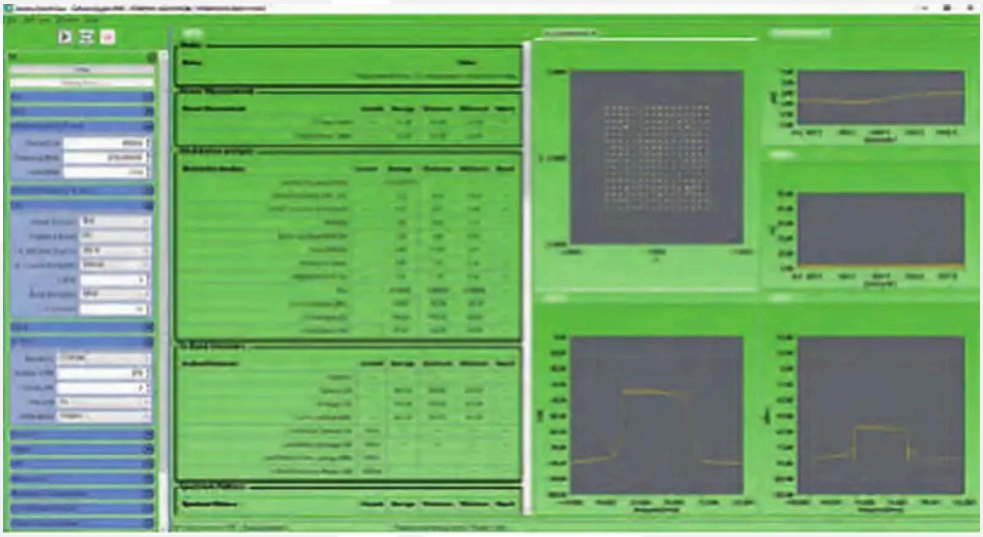


Рисунок 54. Измерение TX NR FDD sub-6 ГГц в восходящем канале с помощью CombiView (NR FDD sub-6 GHz Uplink TX Measurement using CombiView)

Измерение TX NR TDD sub-6 ГГц в восходящем канале (NR TDD sub-6 GHz Uplink TX Measurement) — MX887019A [MU887000A/01A/02A]

Измерение TX NR TDD ENDC со смежными несущими (Contiguous) (NR TDD Contiguous ENDC TX Measurement) — MX887019A-001 [MU887000A/01A/02A]

Формы сигналов NR TDD sub-6 ГГц в нисходящем канале (NR TDD sub-6 GHz Downlink Waveforms) — MV887019A [MU887000A/01A/02A]

Установка ПО измерения в восходящем канале NR TDD sub-6 ГГц (NR TDD sub-6 GHz Uplink Measurement) MX887019A в MT8870A/MT8872A обеспечивает поддержку следующих измерений характеристик передатчика (TX), относящихся к 3GPP 5G NR TDD sub-6 ГГц:

- Мощность передатчика (TX Power)
- Отклонение частоты (Frequency Deviation)
- Занимаемая полоса частот (Occupied Bandwidth)
- Маска спектра (Spectrum Mask)
- Мощность утечки в соседний канал (Adjacent Channel Leakage Power)
- Анализ модуляции (Modulation Analysis)

Кроме того, пакет «Формы сигналов NR TDD sub-6 ГГц в нисходящем канале» (NR TDD sub-6 GHz Downlink Waveforms) MV887019A содержит сигналы нисходящего канала, необходимые для несигнальных измерений; подача сигнала нисходящего канала в производстве так же проста, как выбор файла формы сигнала.

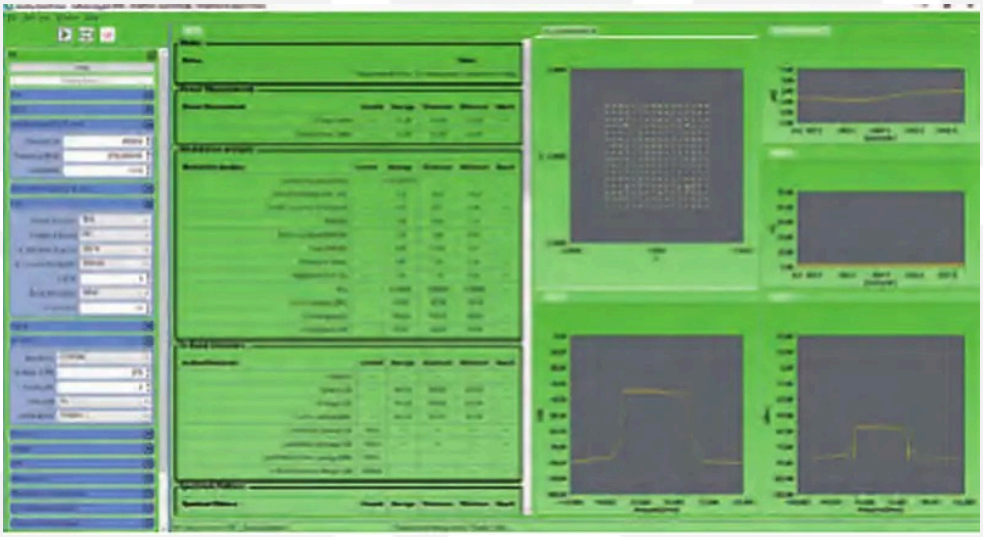


Рисунок 55. Измерение TX NR TDD sub-6 ГГц в восходящем канале с помощью CombiView (NR TDD sub-6 GHz Uplink TX Measurement using CombiView)

Измерение TX W-CDMA/HSPA в нисходящем канале (W-CDMA/HSPA Downlink TX Measurement) — MX887021A [MU887002A]

Формы сигналов W-CDMA/HSPA в восходящем канале (W-CDMA/HSPA Uplink Waveforms) — MV887021A [MU887002A]

Установка ПО «Измерение TX W-CDMA/HSPA в нисходящем канале» (W-CDMA/HSPA Downlink TX Measurement) MX887021A в MT8870A/MT8872A обеспечивает поддержку следующих измерений характеристик передатчика (TX), относящихся к 3GPP W-CDMA и HSPA:

- Мощность передатчика (TX Power)
- Отклонение частоты (Frequency Deviation)
- Занимаемая полоса частот (Occupied Bandwidth)
- Маска спектра (Spectrum Mask)
- Мощность утечки в соседний канал (Adjacent Channel Leakage Power)
- Анализ модуляции (Modulation Analysis)

Кроме того, пакет форм сигналов W-CDMA/HSPA в восходящем канале (W-CDMA/HSPA Uplink Waveforms) MV887021A содержит сигналы восходящего канала, необходимые для несигнальных измерений; подача сигнала восходящего канала в производстве так же проста, как выбор файла формы сигнала.

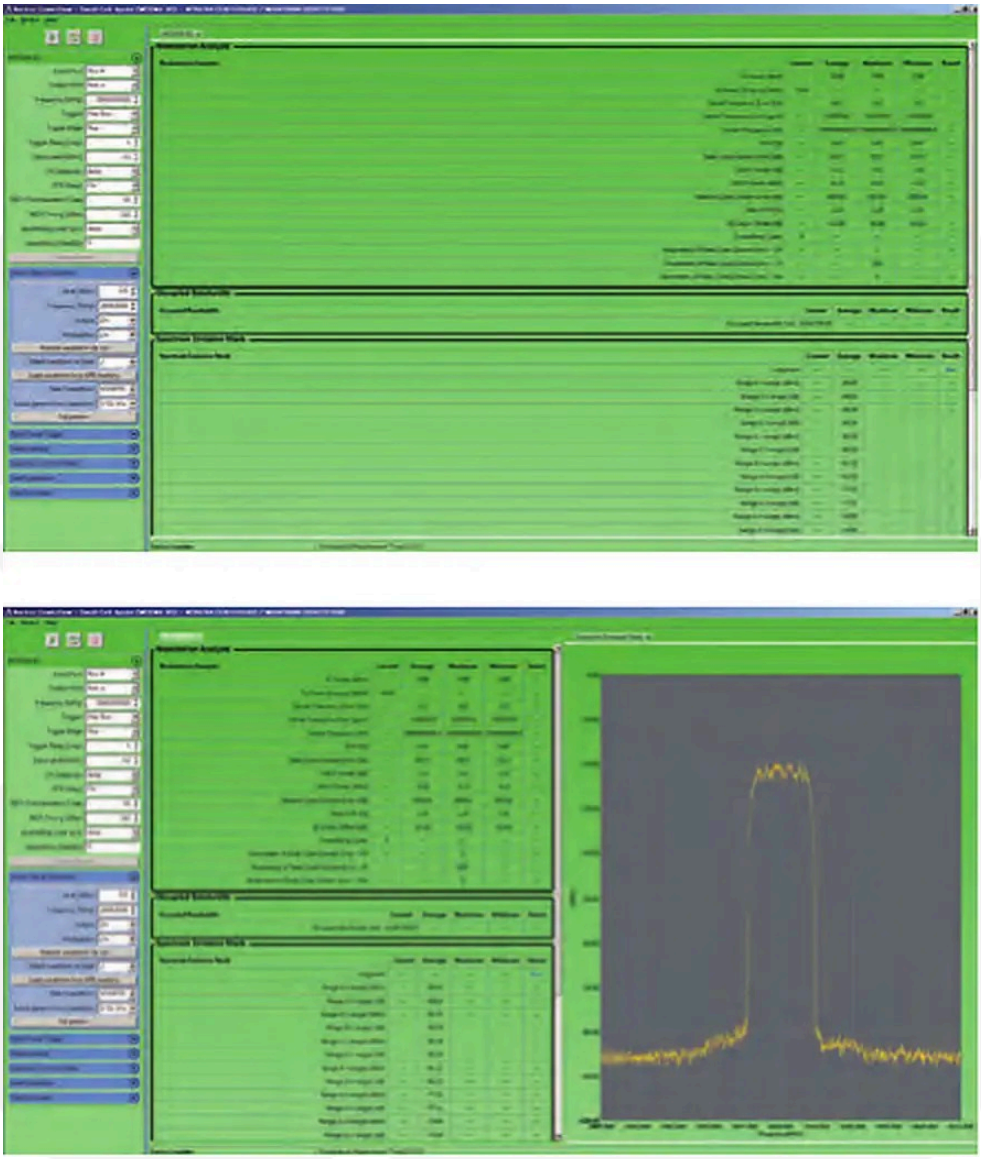


Рисунок 56. Измерения TX W-CDMA/HSPA в нисходящем канале с помощью CombiView (W-CDMA/HSPA Downlink TX Measurements using CombiView)

Измерение TX LTE FDD в нисходящем канале (LTE FDD Downlink TX Measurement) — MX887023A [MU887002A]

Формы сигналов LTE FDD в восходящем канале (LTE FDD Uplink Waveforms) — MV887023A [MU887002A]

Установка ПО «Измерение TX LTE FDD в нисходящем канале» (LTE FDD Downlink TX Measurement) MX887023A в MT8870A/MT8872A обеспечивает поддержку следующих измерений характеристик передатчика (TX), относящихся к 3GPP LTE FDD:

- Мощность передатчика (TX Power)
- Отклонение частоты (Frequency Deviation)
- Занимаемая полоса частот (Occupied Bandwidth)
- Маска спектра (Spectrum Mask)
- Мощность утечки в соседний канал (Adjacent Channel Leakage Power)
- Анализ модуляции (Modulation Analysis)

Кроме того, пакет «Формы сигналов LTE FDD в восходящем канале» (LTE FDD Uplink Waveforms) MV887023A содержит сигналы восходящего канала, необходимые для несигнальных измерений; подача сигнала восходящего канала в производстве так же проста, как выбор файла формы сигнала.

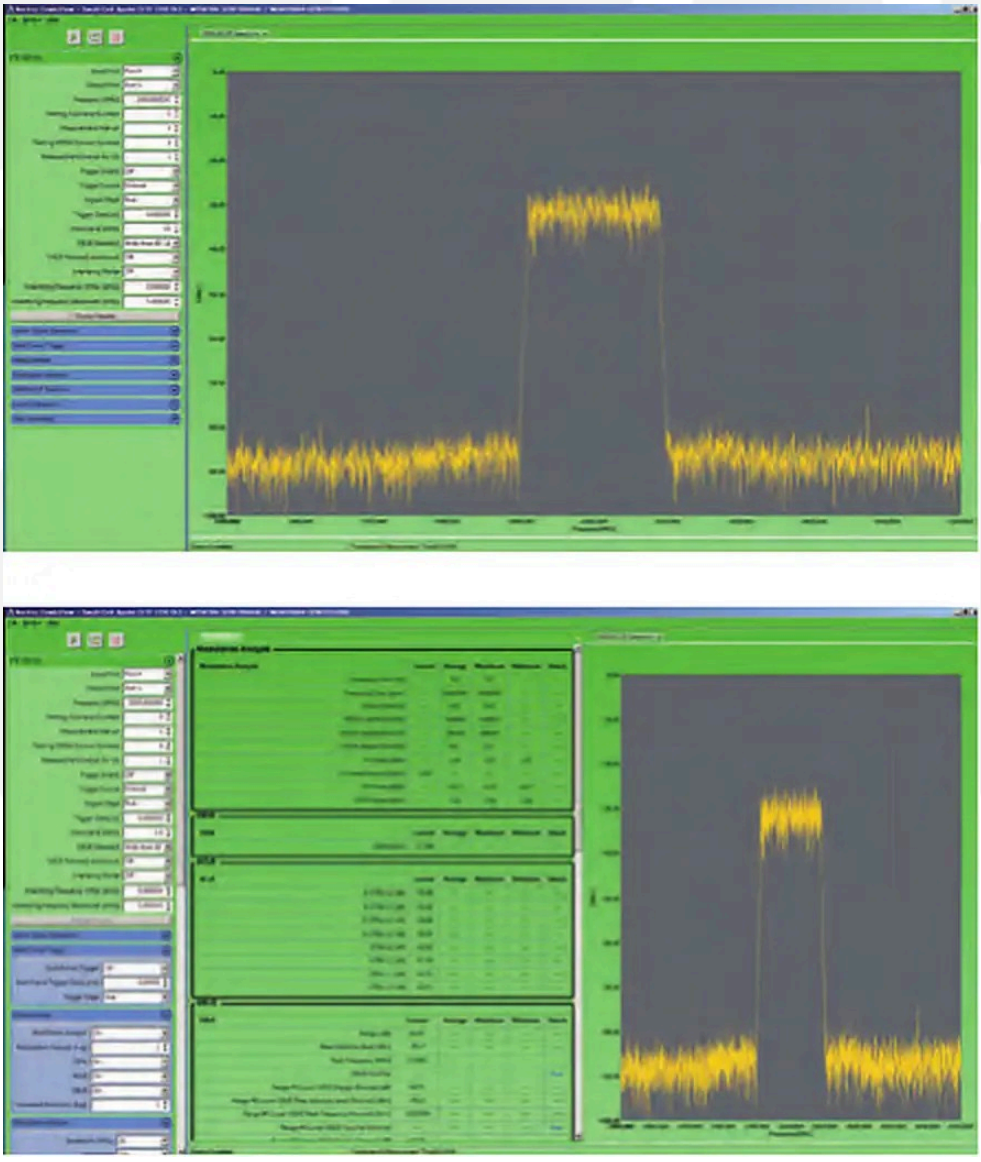


Рисунок 57. Измерения TX LTE FDD в нисходящем канале с помощью CombiView (LTE FDD Downlink TX Measurements using CombiView)

Решение для измерений в сотовых сетях IoT (Cellular-IoT Measurement Solution, Cellular-LPWA Solution)

Измерение TX Category M FDD в восходящем канале (Category M FDD Uplink TX Measurement) — MX887065A [MU887000A/01A/02A]

Формы сигналов Category M FDD в нисходящем канале (Category M FDD Downlink Waveforms) — MV887065A [MU887000A/01A/02A]

Установка ПО «Измерение TX Category M FDD в восходящем канале» (Category M FDD Uplink TX Measurement) MX887065A в MT8870A/MT8872A обеспечивает поддержку следующих измерений характеристик передатчика (TX), относящихся к 3GPP LTE Category M:

- Мощность передатчика (TX Power)
- Ошибка по частоте (Frequency Error)
- Занимаемая полоса частот (Occupied Bandwidth)
- Маска спектра (Spectrum Mask)
- Мощность утечки в соседний канал (Adjacent Channel Leakage Power)
- Анализ модуляции (Modulation Analysis)

Кроме того, пакет «Формы сигналов Category M FDD в нисходящем канале» (Category M FDD Downlink Waveforms) MV887065A содержит сигналы нисходящего канала, необходимые для несигнальных измерений; подача сигнала нисходящего канала в производстве так же проста, как выбор файла формы сигнала.

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

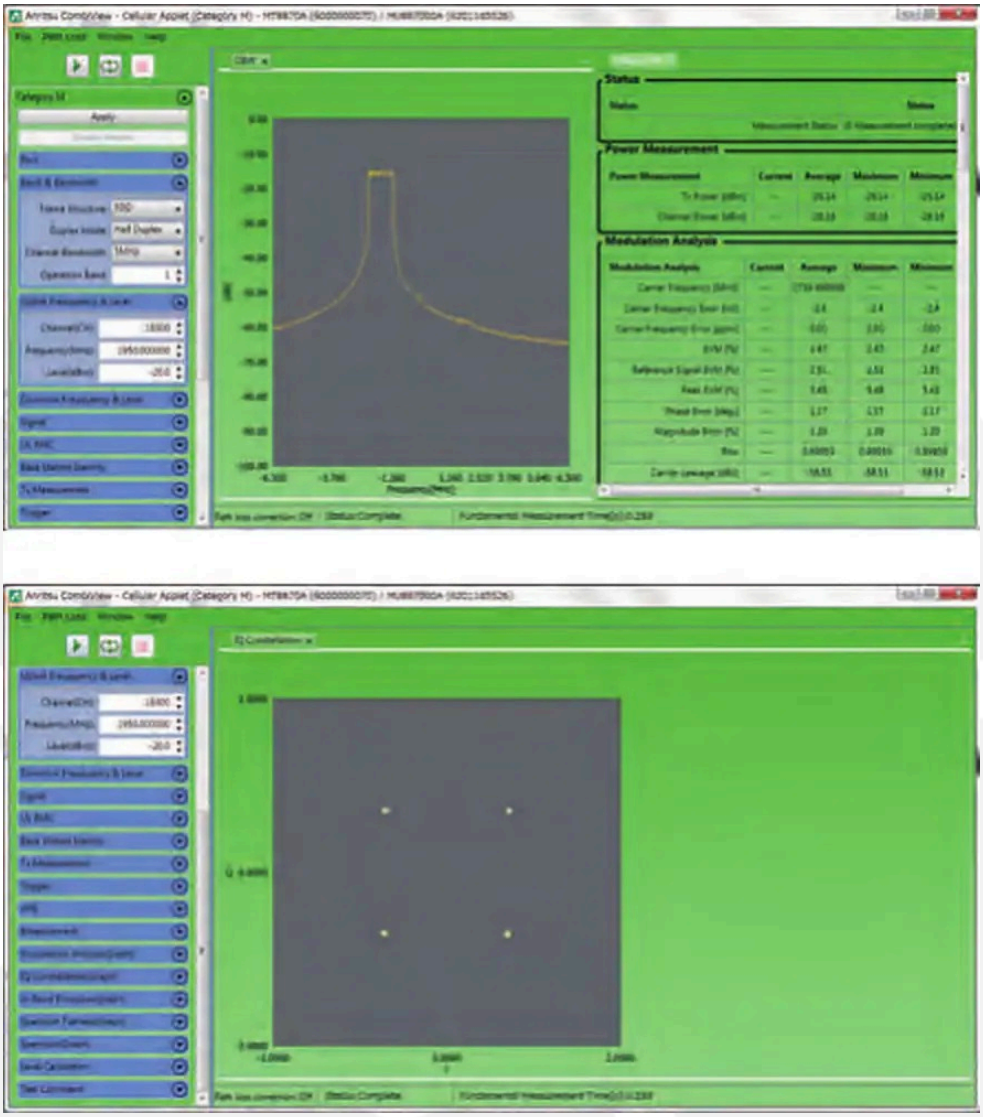


Рисунок 58. Измерение TX Category M FDD в восходящем канале с помощью CombiView (Category M FDD Uplink TX Measurement using CombiView)

Измерение TX NB-IoT в восходящем канале (NB-IoT Uplink TX Measurement) — MX887067A [MU887000A/01A/02A]

Формы сигналов NB-IoT в нисходящем канале (NB-IoT Downlink Waveforms) — MV887067A [MU887000A/01A/02A]

Установка ПО «Измерение TX NB-IoT в восходящем канале» (NB-IoT Uplink TX Measurement) MX887067A в MT8870A/MT8872A обеспечивает поддержку следующих измерений характеристик передатчика (TX), относящихся к 3GPP LTE NB-IoT:

- Мощность передатчика (TX Power)
- Ошибка по частоте (Frequency Error)
- Занимаемая полоса частот (Occupied Bandwidth)
- Маска спектра (Spectrum Mask)
- Мощность утечки в соседний канал (Adjacent Channel Leakage Power)

- Анализ модуляции (Modulation Analysis)

Кроме того, пакет «Формы сигналов NB-IoT в нисходящем канале» (NB-IoT Downlink Waveforms) MV887067A содержит сигналы нисходящего канала, необходимые для несигнальных измерений; подача сигнала нисходящего канала в производстве так же проста, как выбор файла формы сигнала.

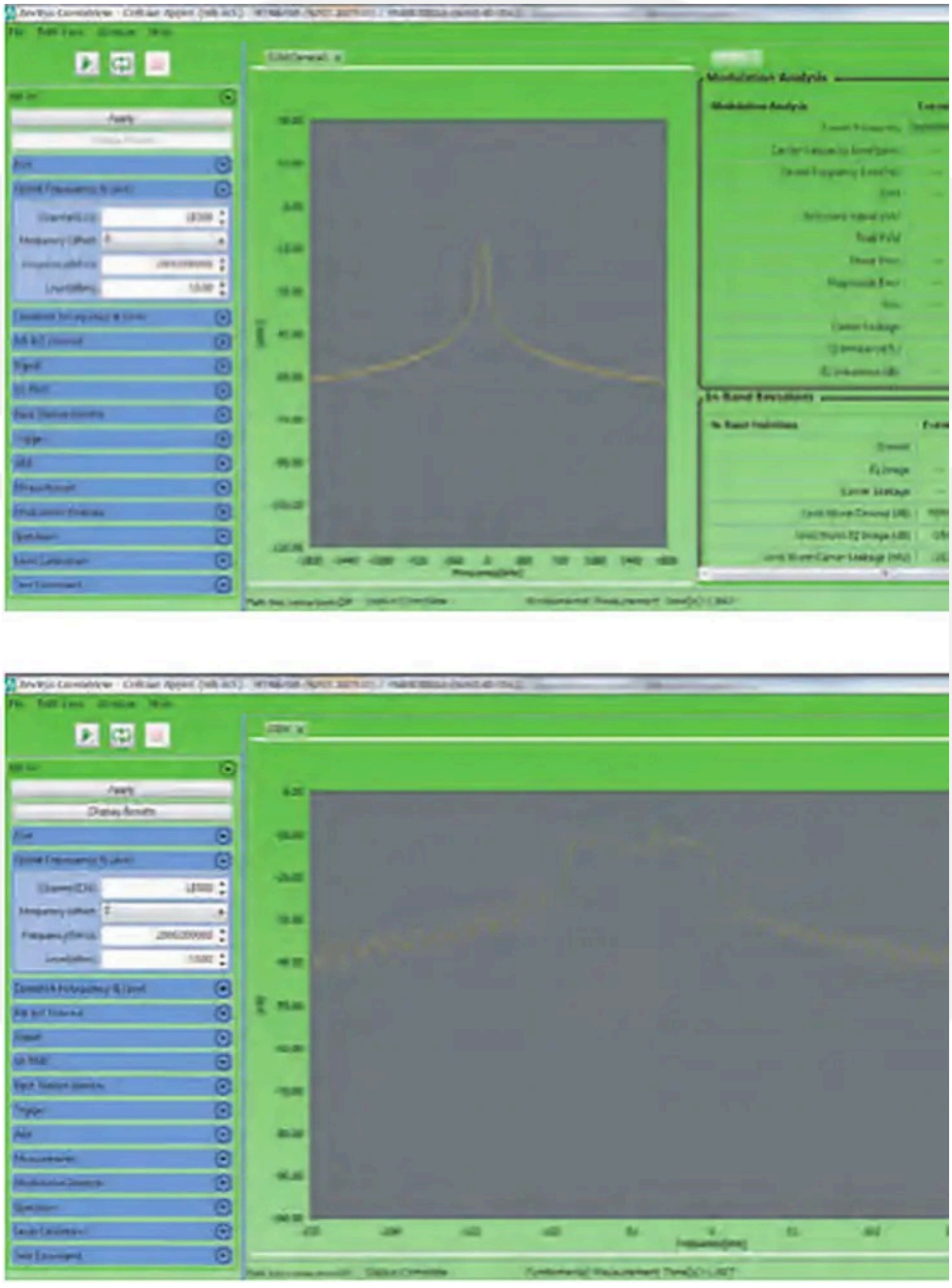


Рисунок 59. Измерение TX NB-IoT в восходящем канале с помощью CombiView (NB-IoT Uplink TX Measurement using CombiView)

Решение для измерений WLAN (WLAN Measurement Solution)

Измерение TX WLAN 802.11b/g/a/n (WLAN 802.11b/g/a/n TX Measurement) — MX887030A [MU887000A/01A/02A]

Формы сигналов WLAN 802.11b/g/a/n (WLAN 802.11b/g/a/n Waveforms) — MV887030A [MU887000A/01A/02A]

MT8870A/MT8872A/MU88700xA поддерживают несигнальные испытания передатчика и приёмника для всех устройств, соответствующих WLAN 802.11b/g/a/n.

При измерении в диапазоне 5 ГГц IEEE 802.11a/n с MU887000A/01A требуется установка опции расширения частоты до 6 ГГц MU887000A/01-001 (продаётся отдельно).

Испытание передатчика (Transmitter Test)

Установка MX887030A в MT8870A/MT8872A обеспечивает поддержку измерения основных параметров по IEEE 802.11 (редакция март 2012): испытание передатчика 802.11b на всех установленных тестовых модулях TRX.

Измерение TX 802.11b (802.11b TX Measurement)

Характеристики TX по IEEE 802.11 (IEEE 802.11 TX characteristics)

802.11b	Испытуемые параметры (Test Items)
16.3.7.2	Уровни мощности передатчика (Transmit Power Levels)
16.3.7.3	Управление уровнем мощности передатчика (Transmit Power Level Control)
16.3.7.4	Маска спектра передатчика (Transmit Spectrum Mask)
16.3.7.5	Допуск центральной частоты передатчика (Transmit Center Frequency Tolerance)
16.3.7.6	Допуск тактовой частоты элементарных посылок (Chip Clock Frequency Tolerance)
16.3.7.7	Нарастание и спад мощности передатчика при включении и выключении (Transmit power-on and power-down ramp)
16.3.7.8	Подавление радиочастотной несущей (RF Carrier Suppression)
16.3.7.9	Точность модуляции передатчика (Transmit Modulation Accuracy)

Дополнительные измерения 802.11b (Additional 802.11b Measurements)

Испытуемые параметры (Test Items)
Пик-фактор мощности (Power crest factor)
Комплементарная интегральная функция распределения (CCDF)
Смещение IQ (IQ offset)
Ошибка фазы и амплитуды (Phase & magnitude error)
Занимаемая полоса частот (Occupied bandwidth)
Спектральная плотность мощности (Power spectral density)

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

Измерение TX 802.11g/a/n (802.11g/a/n TX Measurement)

Испытание TX по IEEE 802.11a/g/n (IEEE 802.11a/g/n TX Test)

802.11a	802.11g	802.11n	Испытуемые параметры (Test Items)
17.3.9.2	18.4.7.2	19.3.18.3	Уровни мощности передатчика (Transmit Power Levels)
17.3.9.3	18.4.7.3	19.3.18.1	Маска спектра передатчика (Transmit Spectrum Mask)
17.3.9.5	18.4.7.4	19.3.18.4	Допуск центральной частоты передатчика (Transmit center frequency tolerance)
17.3.9.6	18.4.7.5	19.3.18.6	Допуск тактовой частоты символов (Symbol Clock frequency tolerance)
17.3.9.7.2	17.3.9.7.2	19.3.18.7.2	Просачивание центральной частоты передатчика (Transmitter center frequency leakage)
17.3.9.7.3	17.3.9.7.3	19.3.18.2	Неравномерность спектра передатчика (Transmitter spectral flatness)
17.3.9.7.4	17.3.9.7.4	19.3.18.7.3	Ошибка созвездия передатчика (Transmitter constellation error)
17.3.9.8	17.3.9.8	19.3.18.7.4	Испытание точности модуляции передатчика (Transmitter modulation accuracy test)

Дополнительные измерения 802.11g/a/n (Additional 802.11g/a/n Measurements)

Испытуемые параметры (Test Items)
Пик-фактор мощности (Power crest factor)
Комплементарная интегральная функция распределения (CCDF)
Занимаемая полоса частот (Occupied bandwidth)
Спектральная плотность мощности (Power spectral density)

Испытание приёмника (Receiver Test)

Приложение MV887030A обеспечивает передачу сигналов WLAN 802.11b/g/a/n от векторного генератора сигналов на испытуемое устройство (DUT). Число принятых пакетов затем можно считать с помощью управляющего ПО производителя чипсета.

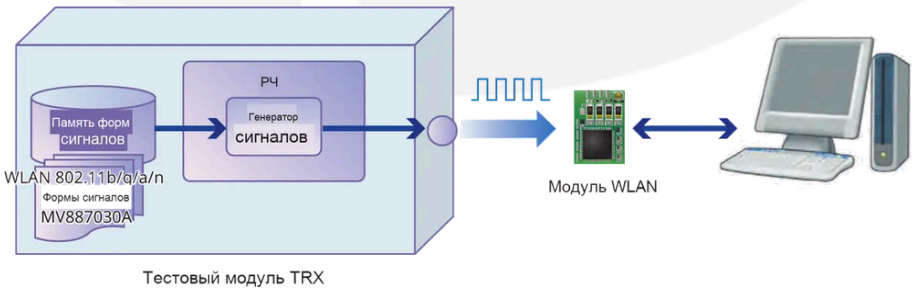


Рисунок 60. Структура испытания приёмника WLAN: память форм сигналов (Waveform memory) с формами сигналов WLAN 802.11b/g/a/n MV887030A, радиочастотный генератор сигналов в

тестовом модуле TRX и модуль WLAN

Параметры формы сигнала (Waveform Parameter)

Стандарт 802.11	Скорость передачи данных/модуляция	Полоса	Длина пакета	Примечания
802.11b	11; 5,5; 2; 1 Мбит/с	–	1024 или 100 байт	Длинная преамбула
802.11a/g	54, 48, 36, 24, 18, 12, 9 и 6 Мбит/с	–	1000 или 100 байт	
802.11n	MCS 0–7 и 32	20 МГц и 40 МГц	4096 или 500 байт	Nss: 1, защитный интервал: длинный

Измерение RX 802.11b (802.11b RX Measurement)

Испытание RX по IEEE 802.11b (IEEE 802.11b RX Test)

802.11b	Испытуемые параметры (Test Items)
16.3.8.2	Минимальная чувствительность по входному уровню приёмника (Receiver minimum input level sensitivity)
16.3.8.3	Максимальный входной уровень приёмника (Receiver maximum input level)

Измерение RX 802.11g/a/n (802.11g/a/n RX Measurement)

Испытание RX по IEEE 802.11a/g/n (IEEE 802.11a/g/n RX Test)

802.11a	802.11g	802.11n	Испытуемые параметры (Test Items)
17.3.10.2	18.4.8.2	19.3.19.1	Минимальная чувствительность по входному уровню приёмника (Receiver minimum input level sensitivity)
17.3.10.5	18.4.8.4	19.3.19.4	Максимальный входной уровень приёмника (Receiver maximum input level)

Измерение TX WLAN 802.11ac (WLAN 802.11ac TX Measurement) — MX887031A [MU887000A/01A/02A]

Формы сигналов WLAN 802.11ac (WLAN 802.11ac Waveforms) — MV887031A [MU887000A/01A/02A]

MT8870A/MT8872A/MU88700xA поддерживают несигнальные испытания передатчика и приёмника для всех устройств, соответствующих WLAN 802.11ac.

При использовании MU887000A/01A требуется опция расширения частоты до 6 ГГц MU887000A/01A-001.

Испытание передатчика (Transmitter Test)

Установка ПО измерения TX WLAN 802.11ac (WLAN 802.11ac TX Measurement) MX887031A в MT8870A/MT8872A обеспечивает поддержку внутриполосных измерений, определённых IEEE 802.11ac, на всех установленных тестовых модулях TRX.

Измерение TX 802.11ac (802.11ac TX Measurement)

Испытание TX по IEEE 802.11ac (IEEE 802.11ac TX Test)

802.11ac	Испытуемые параметры (Test Items)
21.3.17.1	Маска спектра передатчика (Transmit spectrum mask)
21.3.17.2	Неравномерность спектра (Spectral flatness)
21.3.17.3	Допуск центральной частоты передатчика (Transmit center frequency tolerance)
21.3.17.3	Допуск тактовой частоты символов (Symbol Clock frequency tolerance)
21.3.17.4	Точность модуляции (Modulation accuracy)
21.3.17.4.2	Просачивание центральной частоты передатчика (Transmitter center frequency leakage)
21.3.17.4.3	Ошибка созвездия передатчика (Transmitter constellation error)
21.3.17.4.4	Испытание точности модуляции передатчика (EVM) (Transmitter modulation accuracy (EVM) test)
	Уровень мощности передатчика (Transmit power level)

Дополнительные измерения 802.11ac (Additional 802.11ac Measurements)

Испытуемые параметры (Test Items)
Пик-фактор мощности (Power crest factor)
Комплементарная интегральная функция распределения (CCDF)
Занимаемая полоса частот (Occupied bandwidth)
Спектральная плотность мощности (Power spectral density)

Испытание приёмника (Receiver Test)

Приложение MV887031A обеспечивает передачу сигналов WLAN 802.11ac от векторного генератора сигналов на испытуемое устройство. Число принятых пакетов затем можно считать с помощью управляющего ПО производителя чипсета.

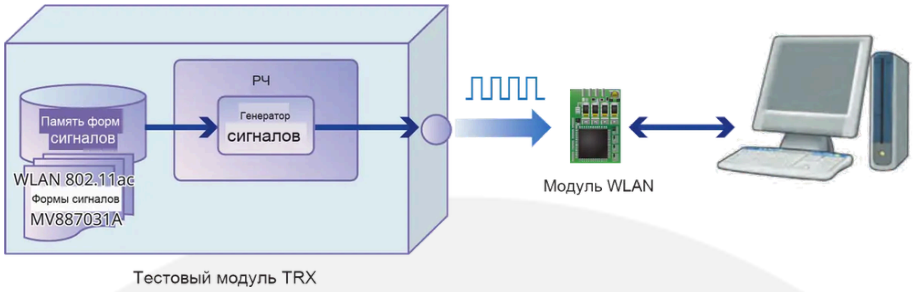


Рисунок 61. Структура испытания приёмника WLAN: память форм сигналов с формами сигналов WLAN 802.11ac MV887031A, генератор сигналов в тестовом модуле TRX и модуль WLAN

Параметры формы сигнала (Waveform Parameter)

Стандарт 802.11	Скорость передачи данных/ модуляция	Полоса	Длина пакета	Примечания
802.11ac	MCS 0–9	20, 40, 80, 160 МГц	4096 или 500 байт	Nss: 1, защитный интервал: длинный

Измерение RX 802.11ac (802.11ac RX Measurement)

Испытание RX по IEEE 802.11ac (IEEE 802.11ac RX Test)

802.11ac	Испытуемые параметры (Test Items)
21.3.18.1	Минимальная чувствительность по входному уровню приёмника (Receiver minimum input level sensitivity)
21.3.18.4	Максимальный входной уровень приёмника (Receiver maximum input level)

Решение для измерений V2X (V2X Measurement Solution)

Измерение TX WLAN 802.11p (WLAN 802.11p TX Measurement) — MX887032A [MU887000A/01A/02A]

Формы сигналов WLAN 802.11p (WLAN 802.11p Waveforms) — MV887032A [MU887000A/01A/02A]

MT8870A/MT8872A/MU88700xA поддерживают несигнальные испытания TRX для всех устройств связи, соответствующих WLAN 802.11p.

Для измерения 802.11p в диапазоне 5,9 ГГц с MU887000A/01A требуется опция расширения частоты до 6 ГГц MU887000A/01A-001.

Испытание передатчика (Transmitter Test)

Установка ПО измерения TX WLAN 802.11p (WLAN 802.11p TX Measurement) MX887032A в MT8870A/MT8872A обеспечивает поддержку внутриполосных измерений для диапазонов 700 МГц и 5,9 ГГц, определённых IEEE 802.11p.

Приложение CombiView для ПК отображает графики измерений TX WLAN 802.11p.

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



Рисунок 62. Измерение TX WLAN 802.11p с помощью CombiView (WLAN 802.11p TX Measurement using CombiView)

Измерение TX 802.11p (802.11p TX Measurement)

Испытание TX по IEEE 802.11p (IEEE 802.11p TX Test)

802.11p	Испытуемые параметры (Test Items)
17.3.9.2	Уровни мощности передатчика (Transmit power levels)
17.3.9.3	Маска спектра передатчика (Transmit spectrum mask)
17.3.9.5	Допуск центральной частоты передатчика (Transmit center frequency tolerance)
17.3.9.6	Допуск тактовой частоты символов (Symbol clock frequency tolerance)
17.3.9.7.2	Просачивание центральной частоты передатчика (Transmitter center frequency leakage)
17.3.9.7.3	Неравномерность спектра передатчика (Transmitter spectral flatness)
17.3.9.7.4	Ошибка созвездия передатчика (Transmitter constellation error)

Дополнительные измерения 802.11p (Additional 802.11p Measurements)

Испытуемые параметры (Test Items)
Пик-фактор мощности (Power crest factor)
Комплементарная интегральная функция распределения (CCDF)
Занимаемая полоса частот (Occupied bandwidth)
Спектральная плотность мощности (Power spectral density)

Испытание приёмника (Receiver Test)

MV887032A поддерживает несигнальные испытания RX испытуемых устройств (DUT) WLAN 802.11p путём передачи испытательных сигналов WLAN 802.11p от MU88700xA, установленного

как векторный генератор сигналов. Для считывания числа пакетов, принятых DUT, требуется управляющее ПО производителя чипсета.

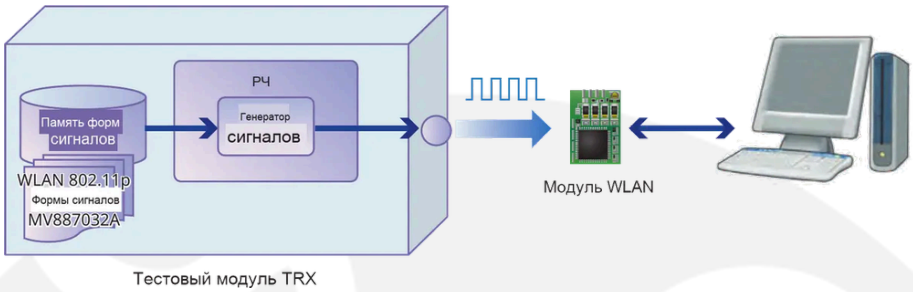


Рисунок 63. Структура испытания приёмника WLAN: память форм сигналов с формами сигналов WLAN 802.11p MV887032A, генератор сигналов в тестовом модуле TRX и модуль WLAN

Параметры формы сигнала (Waveform Parameter)

Полоса	Скорость передачи данных	Длина пакета
5 МГц	1,5; 2,25; 3; 4,5; 6; 9; 12; 13,5 Мбит/с	1000 байт
10 МГц	3; 4,5; 6; 9; 12; 18; 24; 27 Мбит/с	1000 байт
20 МГц	6, 9, 12, 18, 24, 36, 48, 54 Мбит/с	1000 байт

Измерение RX 802.11p (802.11p RX Measurement)

Испытание RX по IEEE 802.11p (IEEE 802.11p RX Test)

802.11p	Испытуемые параметры (Test Items)
17.3.10.2	Минимальная входная чувствительность приёмника (Receiver minimum input sensitivity)
17.3.10.5	Максимальный входной уровень приёмника (Receiver maximum input level)

Измерение TX LTE-V2X (LTE-V2X Tx Measurement) — MX887068A [MU887000A/01A/02A]

Измерение TX LTE-V2X PSCCH (LTE-V2X PSCCH TX Measurement) — MX887068A-001 [MU887000A/01A/02A]

Формы сигналов LTE-V2X (LTE-V2X Waveforms) — MV887068A [MU887000A/01A/02A]

Установка ПО измерения TX LTE-V2X (LTE-V2X Tx Measurement) MX887068A позволяет измерять характеристики передатчика (Tx) LTE-V2X, определённые 3GPP:

- Мощность передатчика (Tx Power)
- Отклонение частоты (Frequency Deviation)
- Занимаемая полоса частот (Occupied Frequency Bandwidth)
- Маска спектра излучения (Spectrum Emission Mask)
- Мощность утечки в соседний канал (Adjacent Channel Leakage Power)
- Анализ модуляции (Modulation Analysis)

Установка ПО измерения TX LTE-V2X PSCCH (LTE-V2X PSCCH TX Measurement) MX887068A-001 позволяет измерять характеристики передачи, включая PSCCH. Кроме того, входящий в комплект пакет форм сигналов LTE-V2X (LTE-V2X Waveforms) MV887068A содержит файлы форм сигналов общих радиочастотных испытательных сигналов, необходимые для несигнального производственного испытания; для вывода радиочастотных испытательных сигналов в производстве достаточно выбрать файл формы сигнала.



Рисунок 64. Измерение Tx LTE-V2X с помощью CombiView (LTE-V2X Tx Measurement using CombiView)

Решение для измерений WLAN MIMO (WLAN MIMO Measurement Solution)

Функция измерений WLAN 802.11n/11ac MIMO (WLAN 802.11n/11ac MIMO Measurement Function) [MU887000A/01A/02A]

Установка MU88700xA*1 в MT8870A/MT8872A с установленным ПО измерения TRX для WLAN обеспечивает простую настройку и измерение устройств WLAN MIMO до 4×4.

*1: Для измерения WLAN 802.11n (5 ГГц) или 802.11ac требуется опция расширения частоты до 6 ГГц MU887000A/01A-001



Рисунок 65. Конфигурации MIMO: SISO, последовательный MIMO (Sequential MIMO), комбинированный MIMO (Composite MIMO), 2×2, 3×3 и 4×4 True MIMO

Обычно измерение каждой антенны устройства MIMO (потока) требует системы, состоящей из до четырёх измерительных приборов одного типа, а также синхронизации по времени генераторов сигналов, необходимых для измерения MIMO, и генераторов опорного сигнала 10 МГц, плюс сложные кабельные соединения для управления каждым измерительным прибором.

Такая конфигурация системы не только создаёт трудности для специалистов, выполняющих измерения MIMO, но и приводит к потере человеко-часов и денег. Установка MU88700xA в основное шасси MT8870A/MT8872A решает проблемы синхронизации сигналов по внешним кабелям, возникающие в обычных системах измерения MIMO, упрощает конфигурацию системы и значительно сокращает время и затраты.



Рисунок 66. Традиционный испытательный комплект (Traditional Test Set) и универсальный тестер беспроводных устройств MT8870A (Universal Wireless Test Set MT8870A) для испытуемого устройства 4×4

Для измерений WLAN 802.11n MIMO требуются MX887030A и MV887030A.

Для измерений WLAN 802.11ac MIMO*2 требуются MX887031A и MV887031A.

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

*2: Поддерживаются измерения WLAN 802.11ac MIMO до 4×4

Решения для измерений MIMO (MIMO Measurement Solutions)

MT8870A/MT8872A — идеальное решение для измерений устройств WLAN MIMO на всех этапах от НИОКР до производства.



Рисунок 67. Этапы: разработка изделия (Product Development), проверка проекта (Design Validation), опытное производство (Production Prototyping), массовое производство (Mass Production); True MIMO, последовательный MIMO, комбинированный MIMO

True MIMO [MU887000A/01A/02A]

Особенности (Features)

MT8870A/MT8872A поддерживают параллельное измерение характеристик потоков устройств WLAN с помощью нескольких блоков MU88700xA, установленных в основном шасси.

Это идеальное решение для измерения потоков от каждой антенны в условиях, близких к реальной среде применения, на этапах НИОКР и проектирования. Не нужны сложные внешние кабельные соединения, так как синхронизация каждого блока MU88700xA по времени и опорной частоты 10 МГц выполняется внутренними соединениями, что обеспечивает простое измерение True MIMO.

Испытание передатчика (Transmitter Test)

- Испытуемое устройство (DUT) одновременно передаёт четыре сигнала MIMO.
- MU88700xA в каждом слоте испытывает каждую антенну (поток).
- Полностью независимые измерения с параллельной обработкой каждым MU88700xA.
- Результаты испытаний:
  - Мощность TX каждой антенны (перекрёстная мощность, Cross power), EVM, маска спектра (Spectral mask) и т. д.



Рисунок 68. Испытание передатчика True MIMO: последовательность испытаний (Test sequence) и результаты испытаний (Test results) по антеннам 1–4

Испытание приёмника (Receiver Test)

- Передача испытательных пакетов для каждой антенны на тестовый модуль TRX в каждом слоте.
- Результаты испытаний:
  - Чувствительность приёмника (RX) каждой антенны
- Синхронизация:
  - опорная частота 10 МГц
  - цифровая синхронизация по времени

Примечание: синхронизация радиочастотных гетеродинов не поддерживается.



Рисунок 69. Испытание приёмника True MIMO: все пространственные потоки должны быть синхронизированы с началом пакета

Последовательный MIMO (Sequential MIMO) [MU887000A/01A/02A]

Особенности (Features)

Измерения MIMO устройств WLAN на этапе НИОКР и проектирования требуют измерения потоков от каждой антенны. Хотя измерение True MIMO поддерживает среду, в которой каждая антенна измеряется одновременно и параллельно, стоимость высока, так как требуется несколько блоков MU88700xA. Поскольку один MU88700xA может поддерживать до четырёх тестовых портов, функция измерения последовательного MIMO помогает сократить затраты, переключаясь между антеннами для точного последовательного измерения каждой антенны устройства MIMO.

Испытание передатчика (Transmitter Test)

- Испытуемое устройство одновременно передаёт четыре сигнала MIMO.

- MT8870A/MT8872A переключают подключённый тестовый порт и выполняют испытание TRX на каждой антенне (потоке).
- Результаты испытаний:
  - Мощность TX каждой антенны (перекрёстная мощность, Cross power*3), EVM, маска спектра (Spectral mask) и т. д.

*3: На сочетания тестовых портов, используемых для измерения перекрёстной мощности, накладываются ограничения.

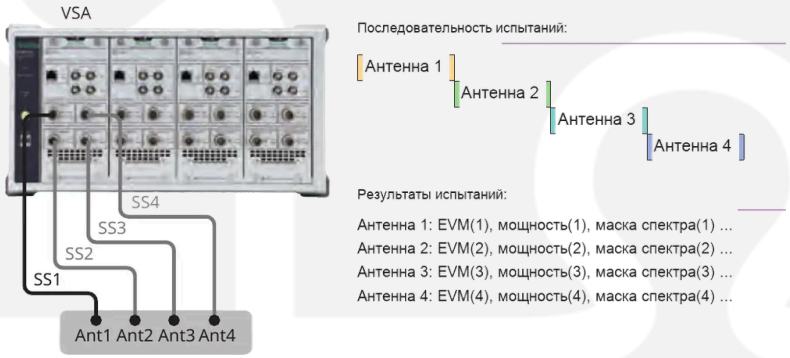


Рисунок 70. Испытание передатчика при последовательном MIMO: последовательность испытаний (Test sequence) и результаты испытаний (Test results)

Испытание приёмника (Receiver Test)

- MT8870A/MT8872A переключают тестовый порт и передают испытательный сигнал на каждую антенну для испытания чувствительности приёмника (RX).
- В форме сигнала используется сигнал SISO.
- Результаты испытаний:
  - испытание RX для каждой антенны

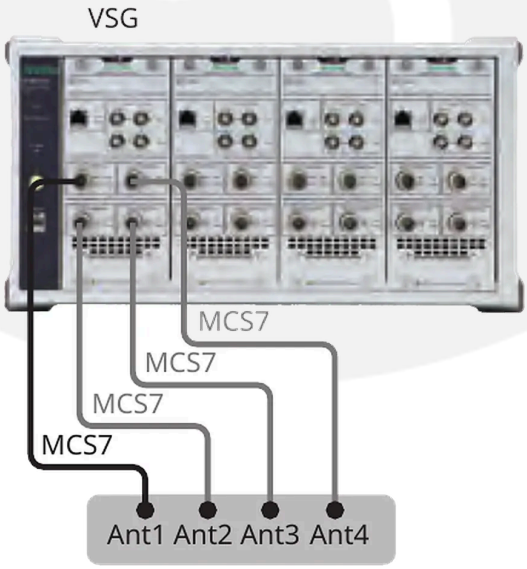


Рисунок 71. Испытание приёмника при последовательном MIMO (сигнал MCS7 на каждую антенну)

Комбинированный MIMO (Composite MIMO) [MU887000A/01A/02A]

Особенности (Features)

Операторам производственных линий срочно нужны способы снизить производственные затраты за счёт сокращения времени такта путём уменьшения времени измерений. Методы измерения устройств MIMO в настоящее время сосредоточены на поочерёдном измерении каждой антенны, но с точки зрения сокращения времени такта и снижения затрат производственные линии могли бы добиться большей эффективности и прибыли при одном измерении всех антенн устройства MIMO вместо раздельных измерений всех антенн (суммарный поток).

Установка MT8870A/MT8872A с одним MU88700xA поддерживает функцию измерения комбинированного MIMO: радиочастотные характеристики WLAN измеряются за один раз путём объединения и разделения нескольких сигналов MIMO с помощью внешнего делителя (сумматора)*.

*: Рекомендуемое изделие: Mini-Circuits, ZN4PD1-63+ (диапазон частот: 2000–6000 МГц)

Испытание передатчика (Transmitter Test)

- Испытуемое устройство одновременно передаёт три сигнала MIMO.
- MT8870A/MT8872A принимают составной испытательный сигнал через делитель (сумматор), который объединяет выходной сигнал каждого потока MIMO от каждой антенны, и оценивают радиочастотные характеристики.
- Результаты испытаний:
  - составная мощность (мощности по отдельности)
  - составные значения EVM и маски спектра



Рисунок 72. Испытание передатчика при комбинированном MIMO: составной сигнал (Composite signal) через делитель (Divider)

Испытание приёмника (Receiver Test)

- Испытание разнесения (сигнал SISO).
- Испытательный сигнал передаётся от MT8870A/MT8872A и делится на одинаковые сигналы в делителе (сумматоре) для подачи на каждую антенну.
- Поскольку один и тот же сигнал принимается несколькими антеннами, оценка получается лучше, чем результаты чувствительности RX, полученные по одной антенне.
- Результаты испытаний:

- чувствительность RX (результат — только одно значение; требования к чувствительности меняются в зависимости от числа антенн)

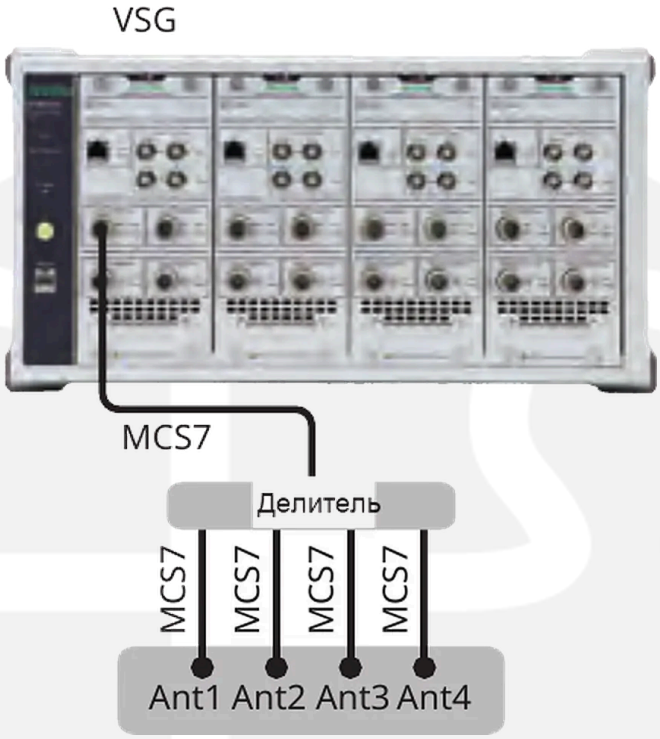


Рисунок 73. Испытание приёмника при комбинированном MIMO (сигнал MCS7 на все антенны через делитель)

Решение для измерений WLAN (WLAN Measurement Solution)

Измерение TX WLAN 802.11ax (WLAN 802.11ax TX Measurement) — MX887033A [MU887000A/01A/02A]

Формы сигналов WLAN 802.11ax (WLAN 802.11ax Waveforms) — MV887033A [MU887000A/01A/02A]

Поддерживаются несигнальные испытания передатчика (Tx) и приёмника (Rx) устройств связи, соответствующих WLAN 802.11ax.

Для MU887000A/01A требуется установка опции MU887000A/01A-001, расширяющей частоту до 6 ГГц.

Для MU887002A требуется установка опции MU887002A-007, расширяющей частоту до 7 ГГц.

	Диапазон 2,4/5 ГГц	**Диапазон 6 ГГц**
MU887000A/01A (с MU887000A/01A-001)	✓	
MU887002A	✓	
MU887002A (с MU887002A-007)	✓	✓

Испытание передатчика (Transmitter Test)

Установка ПО измерения TX WLAN 802.11ax (WLAN 802.11ax TX Measurement) MX887033A в MT8870A/MT8872A обеспечивает поддержку внутриполосных измерений, определённых стандартом IEEE 802.11ax-2021, на всех установленных тестовых модулях TRX.

Поддерживаются полосы 802.11ax 20/40/80/160 МГц и метод модуляции 4096QAM (MCS12/13).

Входящее в комплект приложение CombiView для ПК отображает графики измерений TX 802.11ax.

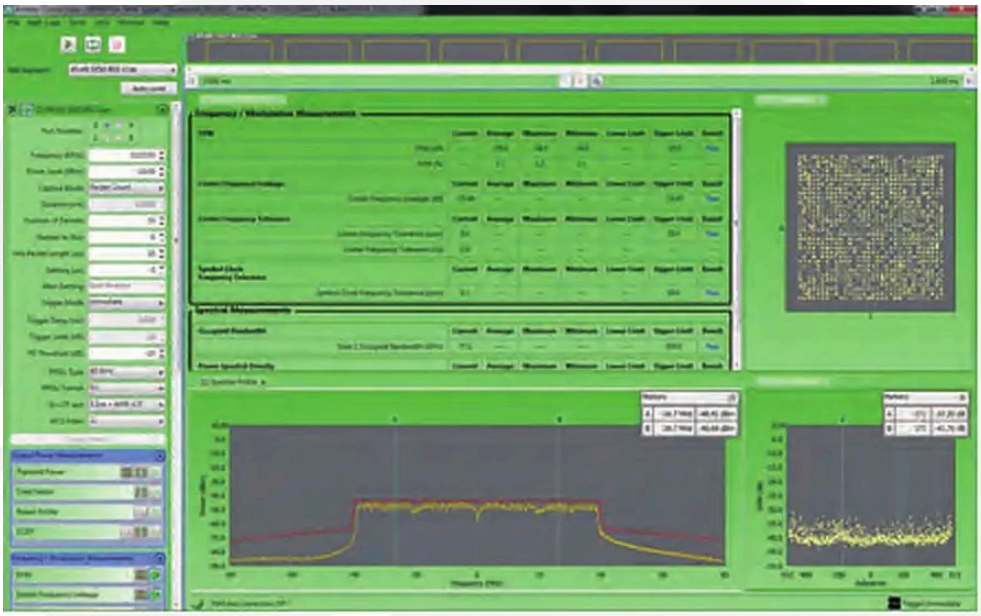


Рисунок 74. Измерение TX WLAN 11ax с помощью CombiView (WLAN 11ax TX Measurement using CombiView)

Измерение TX 802.11ax (802.11 ax TX Measurement)

IEEE 802.11ax-2021

Раздел (Chapter)	Измеряемый параметр (Measurement Item)
27.3.19.1	Спектральная маска передатчика (Transmit spectral mask)
27.3.19.2	Неравномерность спектра (Spectral flatness)
27.3.19.3	Допуск центральной частоты и тактовой частоты символов передатчика (Transmit center frequency and symbol clock frequency tolerance)
27.3.19.4.2	Просачивание центральной частоты передатчика (Transmit center frequency leakage)
27.3.19.4.3	Ошибка созвездия передатчика (Transmitter constellation error)
27.3.19.4.4	Испытание точности модуляции передатчика (EVM) (Transmitter modulation accuracy (EVM) test)

Испытание приёмника (Receiver Test)

Приложение MV887033A обеспечивает передачу сигналов WLAN 802.11ax от векторного генератора сигналов на испытуемое устройство. Число принятых пакетов затем можно считать с помощью управляющего ПО производителя чипсета.

Параметры формы сигнала (Waveform Parameter)

Стандарт 802.11	Скорость передачи данных/ модуляция	Полоса	Длина пакета	Примечания
802.11ax	MCS 0–13	20, 40, 80, 160 МГц	4096 байт	Nss: 1, защитный интервал: 800 нс

Измерение RX 802.11ax (802.11 ax RX Measurement)

IEEE 802.11ax-2021

Раздел (Chapter)	Измеряемый параметр (Measurement Item)
27.3.20.2	Минимальная входная чувствительность приёмника (Receiver minimum input sensitivity)
27.3.20.5	Максимальный входной уровень приёмника (Receiver maximum input level)

Измерение TX WLAN 802.11be (WLAN 802.11be TX Measurement) — MX887034A [MU887002A]

Формы сигналов WLAN 802.11be (WLAN 802.11be Waveforms) — MV887034A [MU887002A]

Поддерживаются несигнальные испытания передатчика (Tx) и приёмника (Rx) устройств связи, соответствующих WLAN 802.11be.

	Диапазон 2,4/5 ГГц	Диапазон 6 ГГц
MU887002A	✓	
MU887002A (с MU887002A-007)	✓	✓

Испытание передатчика (Transmitter Test)

Установка ПО измерения TX WLAN 802.11be (WLAN 802.11be TX Measurement) MX887034A в MT8870A/MT8872A обеспечивает поддержку внутриполосных измерений, определённых стандартом IEEE802.11be D2.0, на всех установленных тестовых модулях TRX.

Поддерживаются полосы 802.11be 20/40/80/160/320 МГц и метод модуляции 4096QAM (MCS12/13).

Входящее в комплект приложение CombiView для ПК отображает графики измерений TX 802.11be.

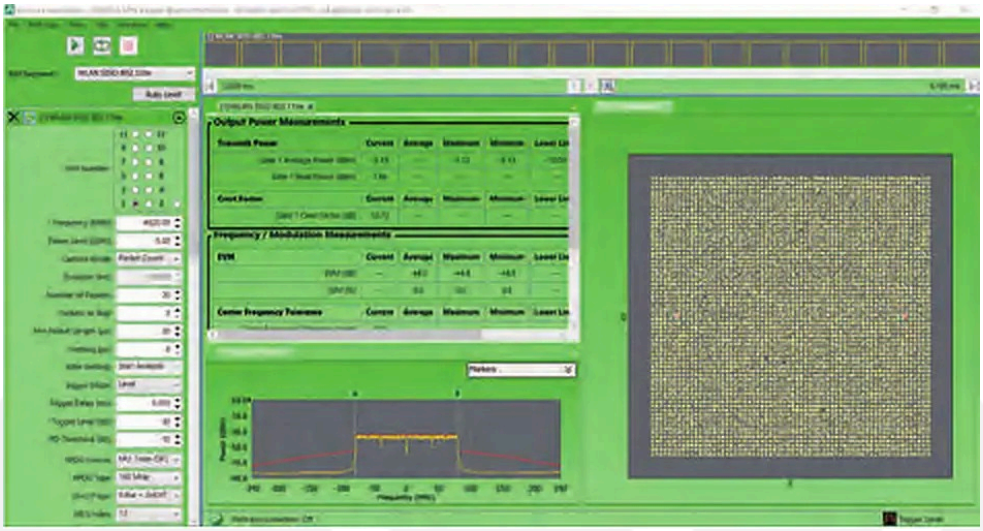


Рисунок 75. Измерение TX WLAN 11be с помощью CombiView (WLAN 11be TX Measurement using CombiView)

Измерение TX 802.11be (802.11 be TX Measurement)

IEEE802.11be D2.0

Раздел (Chapter)	Измеряемый параметр (Measurement Item)
36.3.19.1	Спектральная маска передатчика* (Transmit spectral mask)*
36.3.19.2	Неравномерность спектра (Spectral flatness)
36.3.19.3	Допуск центральной частоты и тактовой частоты символов передатчика (Transmit center frequency and symbol clock frequency tolerance)
36.3.19.4.2	Просачивание центральной частоты передатчика (Transmit center frequency leakage)
36.3.19.4.4	Испытание точности модуляции передатчика (EVM) (Transmitter modulation accuracy (EVM) test)

Поддерживаются полосы 20/40/80/160/320 МГц

* Кроме полосы 320 МГц

Испытание приёмника (Receiver Test)

Приложение MV887034A обеспечивает передачу сигналов WLAN 802.11be от векторного генератора сигналов на испытуемое устройство. Число принятых пакетов затем можно считать с помощью управляющего ПО производителя чипсета.

Параметры формы сигнала (Waveform Parameter)

Стандарт 802.11	Скорость передачи данных/ модуляция	Полоса	Длина пакета	Примечания
802.11be	MCS 0–13	20, 40, 80, 160 МГц	4096 байт	Nss: 1, защитный интервал: 800 нс

Измерение RX 802.11be (802.11 be RX Measurement)

IEEE Std 802.11be-D2.0

Раздел (Chapter)	Измеряемый параметр (Measurement Item)
36.3.20.2	Минимальная входная чувствительность приёмника (Receiver minimum input sensitivity)
36.3.20.3	Подавление соседнего канала (Adjacent channel rejection)
36.3.20.4	Подавление несоседнего канала (Nonadjacent channel rejection)
36.3.20.5	Максимальный входной уровень приёмника (Receiver maximum input level)

Решение для измерений Bluetooth (Bluetooth Measurement Solution)

Измерение TX Bluetooth (Bluetooth TX Measurement) — MX887040A [MU887000A/01A/02A]

Измерение TX DLE (DLE TX Measurement) — MX887040A-001 [MU887000A/01A/02A]

Измерение TX 2LE (2LE TX Measurement) — MX887040A-002 [MU887000A/01A/02A]

Измерение TX BLR (BLR TX Measurement) — MX887040A-003 [MU887000A/01A/02A]

Измерение TX BLE AoA/AoD (BLE AoA/AoD TX Measurement) — MX887040A-004 [MU887000A/01A/02A]

Формы сигналов Bluetooth (Bluetooth Waveforms) — MV887040A [MU887000A/01A/02A]

Формы сигналов DLE (DLE Waveforms) — MV887040A-001 [MU887000A/01A/02A]

Формы сигналов 2LE (2LE Waveforms) — MV887040A-002 [MU887000A/01A/02A]

Формы сигналов BLR (BLR Waveforms) — MV887040A-003 [MU887000A/01A/02A]

Формы сигналов BLE AoA/AoD (BLE AoA/AoD Waveforms) — MV887040A-004 [MU887000A/01A/02A]

MT8870A/MT8872A/MU88700xA поддерживают несигнальные испытания передатчика и приёмника для устройств Basic Rate (BR), Enhanced Data Rate (EDR) и Bluetooth low energy (BLE).

Испытание передатчика (Transmitter Test)

ПО измерения TX Bluetooth (Bluetooth TX Measurement) MX887040A имеет два режима испытаний передатчика Bluetooth. Режим стандарта SIG (SIG Standard) измеряет испытательные пакеты TX, отправленные испытуемым устройством, в соответствии с радиочастотными испытательными спецификациями Bluetooth (Bluetooth RF Test Specifications). В режиме стандарта SIG система возвращает только измерения, совместимые с типом полезной нагрузки захваченных пакетов. В режиме скоростных испытаний (Speed Test) система возвращает результаты по всем включённым измерениям независимо от полезной нагрузки пакета.

Поскольку режим скоростных испытаний поддерживает все измерения BR/EDR для отдельных типов пакетов, он идеально подходит для быстрых испытаний на производственных линиях.



Рисунок 76. Измерение TX Bluetooth с помощью CombiView (Bluetooth TX Measurement using CombiView)

Измерение TX Bluetooth (Bluetooth TX Measurement)

Basic Rate и Enhanced Data Rate (EDR)

Измерения Basic Rate и Enhanced Data Rate выполняются в соответствии с радиочастотной испытательной спецификацией Bluetooth RF.TS.P31 (Bluetooth RF Test Specification RF.TS.P31)

Спецификация	Измеряемый параметр
RF/TRM/CA/BV-01-C	[Выходная мощность (Output Power)]
RF/TRM/CA/BV-03-C	[Управление мощностью (Power Control)]
RF/TRM/CA/BV-05-C	[Выходной спектр TX — полоса по уровню 20 дБ (TX Output Spectrum – 20 dB Bandwidth)]
RF/TRM/CA/BV-06-C	[Выходной спектр TX — мощность в соседнем канале (TX Output Spectrum – Adjacent Channel Power)]
RF/TRM/CA/BV-07-C	[Характеристики модуляции (Modulation Characteristics)]
RF/TRM/CA/BV-08-C	[Допуск начальной частоты несущей (Initial Carrier Frequency Tolerance)]
RF/TRM/CA/BV-09-C	[Дрейф частоты несущей (Carrier Frequency Drift)]
RF/TRM/CA/BV-10-C	[Относительная мощность передачи EDR (EDR Relative Transmit Power)]
RF/TRM/CA/BV-11-C	[Стабильность частоты несущей и точность модуляции EDR (EDR Carrier Frequency Stability and Modulation Accuracy)]
RF/TRM/CA/BV-12-C	[Дифференциальное фазовое кодирование EDR (EDR Differential Phase Encoding)]
RF/TRM/CA/BV-13-C	[Внутриполосные побочные излучения EDR (EDR In-band Spurious Emissions)]*1

RF/TRM/CA/BV-14-C	[Расширенное управление мощностью (Enhanced Power Control)]
RF/TRM/CA/BV-15-C	[Защитный интервал EDR (EDR Guard Time)]

*1: Можно измерять до ±5 каналов

Bluetooth Low Energy

Измерения Bluetooth low energy выполняются в соответствии с радиочастотной испытательной спецификацией Bluetooth RF-PHY.TS.P16 (Bluetooth RF Test Specification RF-PHY.TS.P16)

Спецификация	**Измеряемый параметр**	**Требуемая опция**			
		MX887040A-001	**MX887040A-002**	**MX887040A-003**	**MX887040A-004**
RFPHY/TRM/BV-01-C	[Выходная мощность (Output power)]	✓*3			
RFPHY/TRM/BV-03-C	[Внутриполосные излучения, некодированные данные при 1 Мсимв/с (In-band emissions, uncoded data at 1 Ms/s)]*2	✓*3			
RFPHY/TRM/BV-05-C	[Характеристики модуляции, некодированные данные при 1 Мсимв/с (Modulation Characteristics, uncoded data at 1 Ms/s)]	✓*3			
RFPHY/TRM/BV-06-C	[Смещение и дрейф частоты несущей, некодированные данные при 1 Мсимв/с (Carrier frequency offset and drift, uncoded data at 1 Ms/s)]	✓*3			
RFPHY/TRM/BV-08-C	[Внутриполосные излучения при 2 Мсимв/с (In-band emissions at 2 Ms/s)]*2	✓	✓		
RFPHY/TRM/BV-09-C	[Характеристики стабильной модуляции, некодированные данные при 1 Мсимв/с (Stable Modulation Characteristics, uncoded data at 1 Ms/s)]	✓*3			
RFPHY/TRM/BV-10-C	[Характеристики модуляции при 2 Мсимв/с (Modulation Characteristics at 2 Ms/s)]	✓	✓		
RFPHY/TRM/BV-11-C	[Характеристики стабильной модуляции при 2 Мсимв/с (Stable Modulation Characteristics at 2 Ms/s)]	✓	✓		
RFPHY/TRM/BV-12-C	[Смещение и дрейф частоты несущей при 2 Мсимв/с (Carrier frequency offset and drift at 2 Ms/s)]	✓	✓		

RFPHY/TRM/BV-13-C	[Характеристики модуляции, кодирование LE (S = 8) (Modulation Characteristics, LE Coded (S = 8))]	✓		✓	
RFPHY/TRM/BV-14-C	[Смещение и дрейф частоты несущей, кодирование LE (S = 8) (Carrier frequency offset and drift, LE Coded (S = 8))]	✓		✓	
RFPHY/TRM/BV-15-C	[Выходная мощность, с расширением постоянным тоном (Output power, With Constant Tone Extension)]	✓	✓		✓
RFPHY/TRM/BV-16-C	[Смещение и дрейф частоты несущей, некодированные данные при 1 Мсимв/с, расширение постоянным тоном (Carrier frequency offset and drift, uncoded data at 1 Ms/s, Constant Tone Extension)]	✓	✓*4		✓
RFPHY/TRM/BV-17-C	[Смещение и дрейф частоты несущей при 2 Мсимв/с, расширение постоянным тоном (Carrier frequency offset and drift at 2 Ms/s, Constant Tone Extension)]	✓	✓		✓
RFPHY/TRM/PS/BV-01-C	[Стабильность мощности Tx, передатчик AoD при 1 Мсимв/с с интервалом переключения 2 мкс (Tx Power Stability, AoD Transmitter at 1 Ms/s with 2 µs Switching Slot)]	✓	✓*4		✓
RFPHY/TRM/PS/BV-02-C	[Стабильность мощности Tx, передатчик AoD при 1 Мсимв/с с интервалом переключения 1 мкс (Tx Power Stability, AoD Transmitter at 1 Ms/s with 1 µs Switching Slot)]	✓	✓*4		✓
RFPHY/TRM/PS/BV-03-C	[Стабильность мощности Tx, передатчик AoD при 2 Мсимв/с с интервалом переключения 2 мкс (Tx Power Stability, AoD Transmitter at 2 Ms/s with 2 µs Switching Slot)]	✓	✓		✓
RFPHY/TRM/PS/BV-04-C	[Стабильность мощности Tx, передатчик AoD при 2 Мсимв/с с интервалом переключения 1 мкс (Tx Power Stability, AoD Transmitter at 2 Ms/s with 1 µs Switching Slot)]	✓	✓		✓

*2: Можно измерять BLE: ±5 каналов и 2LE: ±8 каналов

*3: Требуется при измерении сигнала с длиной PSDU > 37 байт

*4: Рекомендуемая опция

Графики отображения (BR/BLE) (Graphical Displays)
Профиль мощности пакета (Power Burst profile)
Девиация частоты (Frequency deviation)
Глазковая диаграмма (Eye diagram)
Спектральный профиль (Spectral profile)

Графики отображения (EDR) (Graphical Displays)
Профиль мощности пакета (Power burst profile)
Девиация частоты (Frequency deviation)
Диаграмма созвездия IQ (IQ constellation diagram)
DEVM по символам (DEVM against symbol)
Векторная диаграмма (Vector diagram)
Спектральный профиль (Spectral profile)

Испытание приёмника (Receiver Test)

Приложение MV887040A обеспечивает передачу сигналов Bluetooth от векторного генератора сигналов на испытуемое устройство. Число принятых пакетов затем можно считать с помощью управляющего ПО производителя чипсета.

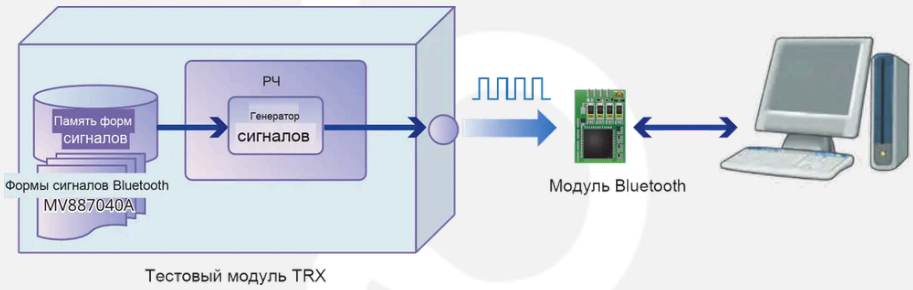


Рисунок 77. Структура испытания приёмника Bluetooth: память форм сигналов с формами сигналов Bluetooth MV887040A, генератор сигналов в тестовом модуле TRX и модуль Bluetooth

Стандартные формы сигналов (Standard Waveforms)

Bluetooth	**Тип формы сигнала**
Basic Rate (BR)	DH1/DH3/DH5
Enhanced Data Rate (EDR)	2-DH1/2-DH3/2-DH5/3-DH1/3-DH3/3-DH5
Bluetooth Low Energy (BLE)	BLE/PER Report Integrity Test
Прочие (Others)	GFSK/PSK CW (помеховая форма сигнала, Interference Waveform)

Измерение RX Bluetooth (Bluetooth RX Measurement)

Basic Rate и Enhanced Data Rate (EDR)

Измерения Basic Rate и Enhanced Data Rate выполняются в соответствии с радиочастотной испытательной спецификацией Bluetooth RF.TS.P31 (Bluetooth RF Test Specification RF.TS.P31)

Спецификация	Измеряемый параметр
RF/RCV/CA/BV-01-C	[Чувствительность — однослотовые пакеты (Sensitivity – single slot packets)]
RF/RCV/CA/BV-02-C	[Чувствительность — многослотовые пакеты (Sensitivity - multi-slot packets)]
RF/RCV/CA/BV-06-C	[Максимальный входной уровень (Maximum Input Level)]
RF/RCV/CA/BV-07-C	[Чувствительность EDR (EDR Sensitivity)]
RF/RCV/CA/BV-08-C	[Остаточный уровень ошибок по битам (BER) EDR (EDR BER Floor Performance)]
RF/RCV/CA/BV-10-C	[Максимальный входной уровень EDR (EDR Maximum Input Level)]

Bluetooth Low Energy

Измерения Bluetooth low energy выполняются в соответствии с радиочастотной испытательной спецификацией Bluetooth RF-PHY.TS.P16 (Bluetooth RF Test Specification RF-PHY.TS.P16)

Спецификация	Измеряемый параметр	Требуемая опция		
		MV8870 40A-001	MV8870 40A-002	MV8870 40A-003
RF-PHY/RCV/BV-01-C	[Чувствительность приёмника, некодированные данные при 1 Мсимв/с (Receiver sensitivity, uncoded data at 1 Ms/s)]	✓*		
RF-PHY/RCV/BV-06-C	[Максимальный уровень входного сигнала, некодированные данные при 1 Мсимв/с (Maximum input signal level, uncoded data at 1 Ms/s)]	✓*		
RF-PHY/RCV/BV-07-C	[Целостность отчёта о PER, некодированные данные при 1 Мсимв/с (PER Report Integrity, uncoded data at 1 Ms/s)]	✓*		
RF-PHY/RCV/BV-08-C	[Чувствительность приёмника при 2 Мсимв/с (Receiver sensitivity at 2 Ms/s)]	✓	✓	
RF-PHY/RCV/BV-12-C	[Максимальный уровень входного сигнала при 2 Мсимв/с (Maximum input signal level at 2 Ms/s)]	✓	✓	
RF-PHY/RCV/BV-13-C	[Целостность отчёта о PER при 2 Мсимв/с (PER Report Integrity at 2 Ms/s)]	✓	✓	
RF-PHY/RCV/BV-14-C	[Чувствительность приёмника, некодированные данные при 1 Мсимв/с, стабильный индекс модуляции (Receiver	✓*		

	Sensitivity, uncoded data at 1 Ms/s, Stable Modulation Index)]			
RF-PHY/RCV/BV-18-C	[Максимальный уровень входного сигнала, некодированные данные при 1 Мсимв/с, стабильный индекс модуляции (Maximum input signal level, uncoded data at 1 Ms/s, Stable Modulation Index)]	✓*		
RF-PHY/RCV/BV-19-C	[Целостность отчёта о PER, некодированные данные при 1 Мсимв/с, стабильный индекс модуляции (PER Report Integrity, uncoded data at 1 Ms/s, Stable Modulation Index)]	✓*		
RF-PHY/RCV/BV-20-C	[Чувствительность приёмника при 2 Мсимв/с, стабильный индекс модуляции (Receiver sensitivity at 2 Ms/s, Stable Modulation Index)]	✓	✓	
RF-PHY/RCV/BV-24-C	[Максимальный уровень входного сигнала при 2 Мсимв/с, стабильный индекс модуляции (Maximum input signal level at 2 Ms/s, Stable Modulation Index)]	✓	✓	
RF-PHY/RCV/BV-25-C	[Целостность отчёта о PER при 2 Мсимв/с, стабильный индекс модуляции (PER Report Integrity at 2 Ms/s, Stable Modulation Index)]	✓	✓	
RF-PHY/RCV/BV-26-C	[Чувствительность приёмника, кодирование LE (S = 2) (Receiver sensitivity, LE Coded (S = 2))]	✓		✓
RF-PHY/RCV/BV-27-C	[Чувствительность приёмника, кодирование LE (S = 8) (Receiver sensitivity, LE Coded (S = 8))]	✓		✓
RF-PHY/RCV/BV-30-C	[Целостность отчёта о PER, кодирование LE (S = 2) (PER Report Integrity, LE Coded (S = 2))]	✓		✓
RF-PHY/RCV/BV-31-C	[Целостность отчёта о PER, кодирование LE (S = 8) (PER Report Integrity, LE Coded (S = 8))]	✓		✓
RF-PHY/RCV/BV-32-C	[Чувствительность приёмника, кодирование LE (S = 2), стабильный индекс модуляции (Receiver sensitivity, LE Coded (S = 2), Stable Modulation Index)]	✓		✓

RF-PHY/RCV/BV-33-C	[Чувствительность приёмника, кодирование LE (S = 8), стабильный индекс модуляции (Receiver sensitivity, LE Coded (S = 8), Stable Modulation Index)]	✓		✓
RF-PHY/RCV/BV-36-C	[Целостность отчёта о PER, кодирование LE (S = 2), стабильный индекс модуляции (PER Report Integrity, LE Coded (S = 2), Stable Modulation Index)]	✓		✓
RF-PHY/RCV/BV-37-C	[Целостность отчёта о PER, кодирование LE (S = 8), стабильный индекс модуляции (PER Report Integrity, LE Coded (S = 8), Stable Modulation Index)]	✓		✓

*: Требуется при измерении сигнала с длиной PSDU > 37 байт

Решение для простых испытаний (Simple Test Solution)

Измерение средней мощности и частоты устройств беспроводной связи малого радиуса действия (Short Range Wireless Average Power and Frequency Measurement) MX887050A [MU887000A/01A/02A]

Установка ПО измерения средней мощности и частоты устройств беспроводной связи малого радиуса действия MX887050A в MT8870A/MT8872A обеспечивает поддержку простых испытаний беспроводных устройств связи WLAN и Bluetooth. MX887050A поддерживает измерения мощности и частоты CW на немодулированных сигналах и на сигналах, модулированных методами, указанными в таблице ниже.

MX887050A также используется для испытаний радиочастотной калибровки устройств связи с помощью немодулированных сигналов.

Поддерживаемые методы модуляции	
WLAN	DSSS, OFDM
Bluetooth	GFSK, PSK

Для простых испытаний (For Simple Tests)

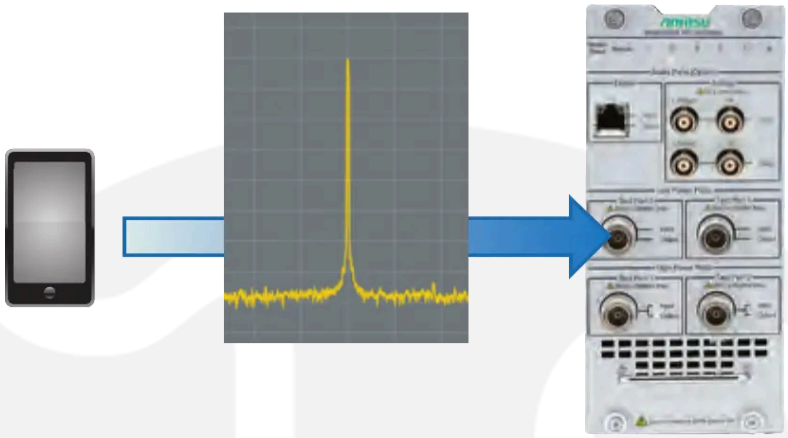


Рисунок 78. Измерение средней мощности и частоты устройств беспроводной связи малого радиуса действия MX887050A

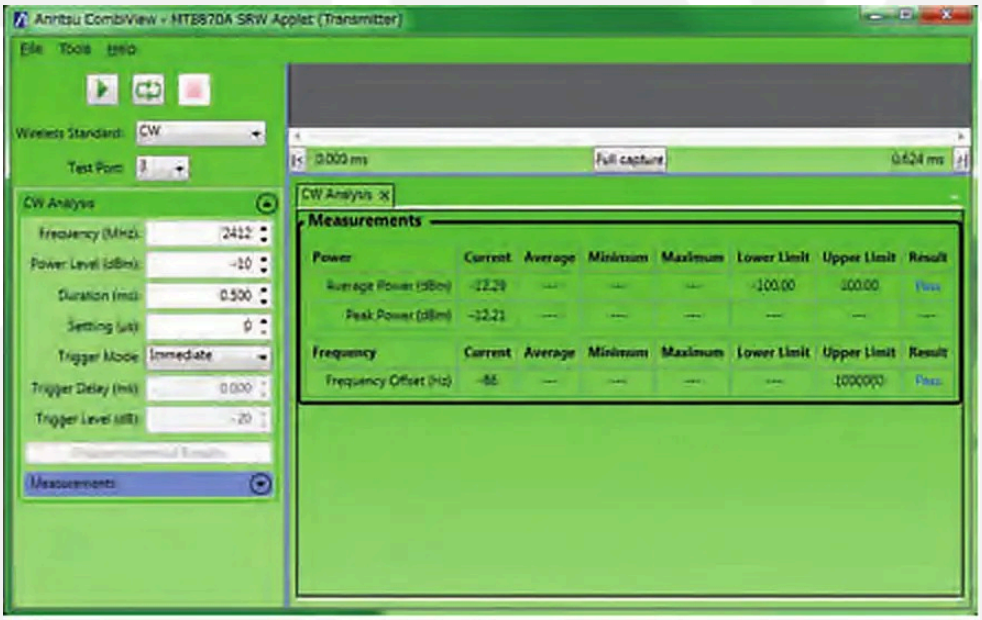


Рисунок 79. Измерение CW с помощью CombiView (CW Measurement using CombiView)

Решение для измерений IEEE 802.15.4 (IEEE 802.15.4 Measurement Solution)

Измерение TX IEEE 802.15.4 (IEEE 802.15.4 TX Measurement) — MX887060A [MU887000A/01A/02A]

Формы сигналов IEEE 802.15.4 (IEEE 802.15.4 Waveforms) — MV887060A [MU887000A/01A/02A]

MT8870A/MT8872A/MU88700xA поддерживают испытания TRX устройств связи на сигналах с модуляцией O-QPSK, рекомендованной IEEE 802.15.4.

Испытание передатчика (Transmitter Test)

Установка ПО измерения TX IEEE 802.15.4 (IEEE 802.15.4 TX Measurement) MX887060A в MT8870A/MT8872A обеспечивает поддержку измерения основных характеристик TX,

рекомендованных стандартом IEEE 802.15.4, выпущенным в 2011 г.

Измерение TX 802.15.4 (802.15.4 TX Measurement)

IEEE 802.15.4 – 2011: измерения TX 802.15.4 (802.15.4 TX Measurements)

802.15.4	Испытуемые параметры (Test Items)
10.3.2	Маска спектральной плотности мощности передатчика (PSD) (Transmit power spectral density (PSD) mask)
10.3.3	Символьная скорость (Symbol rate)
10.3.7	Время перехода от RX к TX (RX-to-TX turnaround time)
10.3.8	Модуль вектора ошибки (EVM) (Error vector magnitude (EVM))
10.3.9	Допуск центральной частоты передатчика (Transmit center frequency tolerance)
10.3.10	Мощность передатчика (Transmit power)

Графики отображения (Graphical Displays)
Маска спектра (Spectral mask)
Диаграмма созвездия (Constellation diagram)
Зависимость мощности от времени (Power vs. Time)

Испытание приёмника (Receiver Test)

С помощью векторного генератора сигналов, встроенного в MU88700xA, передача испытательного сигнала из выбранного пакета форм сигналов IEEE 802.15.4 (IEEE 802.15.4 Waveforms) MV887060A поддерживает испытания RX устройств IEEE 802.15.4. Заданное число пакетов отправляется от MU88700xA на испытуемое устройство (DUT). Для захвата пакетов, принятых DUT, требуется управляющее ПО разработчика чипсета.

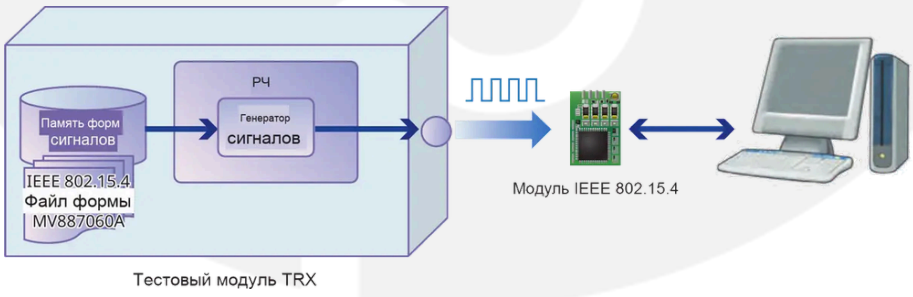


Рисунок 80. Структура испытания приёмника IEEE 802.15.4: файл формы сигнала IEEE 802.15.4 MV887060A, генератор сигналов в тестовом модуле TRX и модуль IEEE 802.15.4

Параметры формы сигнала (Waveform Parameter)

Имя формы сигнала	Модуляция	Диапазон	Скорость передач	Скорость следования чипов	Фильтр	Длина сигнала

			и данных			
MV887060A_ZB2450_0001	O-QPSK	2450 МГц	250 кбит/с	2000 кчип/с	Полусинусоидальный (Half-sine)	1664 чипа
MV887060A_ZB2450_0002	O-QPSK	2450 МГц	250 кбит/с	2000 кчип/с	Полусинусоидальный (Half-sine)	1024 чипа
MV887060A_ZB915_0001	O-QPSK	915 МГц	250 кбит/с	1000 кчип/с	Полусинусоидальный (Half-sine)	832 чипа
MV887060A_ZB915_0002	O-QPSK	915 МГц	250 кбит/с	1000 кчип/с	Полусинусоидальный (Half-sine)	1024 чипа
MV887060A_ZB868_0001	O-QPSK	868 МГц	100 кбит/с	400 кчип/с	Полусинусоидальный (Half-sine)	832 чипа
MV887060A_ZB868_0002	O-QPSK	868 МГц	100 кбит/с	400 кчип/с	Полусинусоидальный (Half-sine)	1024 чипа
MV887060A_ZB780_0001	O-QPSK	780 МГц	250 кбит/с	1000 кчип/с	Приподнятый косинус, коэффициент сглаживания 0,8 (Raised cosine, roll-off 0.8)	832 чипа
MV887060A_ZB780_0002	O-QPSK	780 МГц	250 кбит/с	1000 кчип/с	Приподнятый косинус, коэффициент сглаживания 0,8 (Raised cosine, roll-off 0.8)	1024 чипа

Измерение RX 802.15.4 (802.15.4 RX Measurement)

IEEE 802.15.4 – 2011: измерения RX 802.15.4 (802.15.4 RX Measurements)

802.15.4	Испытуемые параметры (Test Items)
10.3.4	Чувствительность приёмника (Receiver sensitivity)
10.3.11	Максимальный входной уровень приёмника для требуемого сигнала (Receiver maximum input level of required signal)

Решение для измерений Z-Wave (Z-Wave Measurement Solution)

Измерение TX Z-Wave (Z-Wave TX Measurement) — MX887061A [MU887000A/01A/02A]

Формы сигналов Z-Wave (Z-Wave Waveforms) — MV887061A [MU887000A/01A/02A]

MT8870A/MT8872A/MU88700xA поддерживают несигнальные испытания TRX устройств связи, соответствующих ITU-T G.9959.

Испытание передатчика (Transmitter Test)

Установка ПО измерения TX Z-Wave (Z-Wave TX Measurement) MX887061A в MT8870A/MT8872A обеспечивает поддержку основных измерений TX, определённых ITU-T G.9959 – 2012.

Измерение TX по ITU-T G.9959 (ITU-T G.9959 TX Measurement)

Измерения TX по ITU-T G.9959 2012 (ITU-T G.9959 2012 TX Measurements)

ITU-T G.9959	Испытуемые параметры (Test Items)
7.1.2.2	Скорости передачи данных (Data rates)
7.1.2.5.1	Ошибка частоты передачи (Transmit frequency error)
7.1.2.5.2	Регулировки мощности передачи (кондуктивные) (Transmit power adjustments (conducted))

Графики отображения (Graphical Displays)
Таблица данных (Data table)
Зависимость мощности от времени (Power vs. Time)
Зависимость частоты от времени (Frequency vs. Time)

Испытание приёмника (Receiver Test)

MV887061A поддерживает испытания RX испытуемых устройств (DUT) Z-Wave путём передачи испытательных сигналов Z-Wave от MU88700xA, установленного как векторный генератор сигналов. Для считывания числа пакетов, принятых DUT, требуется управляющее ПО производителя чипсета.

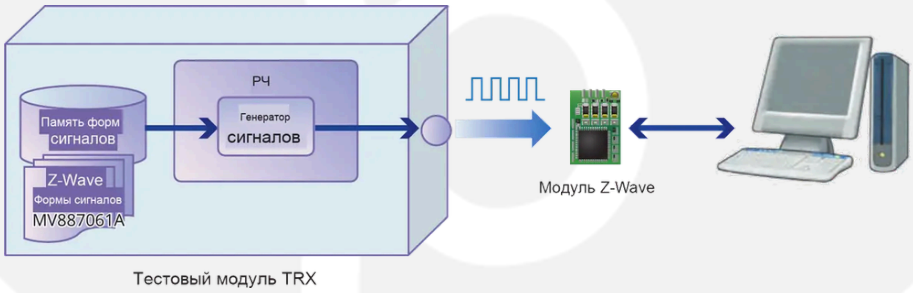


Рисунок 81. Структура испытания приёмника Z-Wave: формы сигналов Z-Wave MV887061A, генератор сигналов в тестовом модуле TRX и модуль Z-Wave

Параметры формы сигнала (Waveform Parameter)

Имя формы сигнала	Модуляция	Скорость данных	Скорость передачи битов	Скорость передачи символов	Фильтр	PPDU	Последовательность преамбулы	SFD	PSDU
MV887061A_ZW_R1_0001	2FSK	R1	9,6 кбит/с	19,2 кбод	Гауссов (BT=1,0)	26 байт (208 бит)	10 байт	1 байт	14 байт (включая MPSU 4 байта)
MV887061A_ZW_R2_0001	2FSK	R2	40 кбит/с	40 кбод	Гауссов (BT=1,0)	35 байт (280 бит)	20 байт	1 байт	14 байт (включая MPSU 4 байта)
MV887061A_ZW_R3_0001	2FSK	R3	100 кбит/с	100 кбод	Гауссов (BT=0,6)	40 байт (320 бит)	24 байта	1 байт	15 байт (включая MPSU 4 байта)
MV887061A_ZW_R1_0002	2FSK	R1	9,6 кбит/с	19,2 кбод	Гауссов (BT=1,0)	76 байт (608 бит)	10 байт	1 байт	64 байта (включая MPSU 54 байта)
MV887061A_ZW_R2_0002	2FSK	R2	40 кбит/с	40 кбод	Гауссов (BT=1,0)	85 байт (680 бит)	20 байт	1 байт	64 байта (включая MPSU 54 байта)
MV887061A_ZW_R3_0002	2FSK	R3	100 кбит/с	100 кбод	Гауссов (BT=0,6)	211 байт (1688 бит)	40 байт	1 байт	170 байт (включая MPSU 159 байт)

Измерение RX по ITU-T G.9959 (ITU-T G.9959 RX Measurement)

Измерение RX по ITU-T G.9959 2012 (ITU-T G.9959 2012 RX Measurement)

802.15.4	Испытуемые параметры (Test Items)
ITU-T G.9959	Испытуемые параметры (Test Items)
7.1.2.5.3	Чувствительность приёмника (Receiver sensitivity)

Решение для измерений приёмников (Receiver Measurement Solution)

Формы сигналов серии MV8871xxA (MV8871xxA Series Waveforms)

MT8870A/MT8872A/MU88700xA поддерживают испытания RX приёмников, использующих различные распространённые сегодня технологии связи.

Испытание RX с использованием форм сигналов (RX Test Using Waveforms)

Формы сигналов серии MV8871xxA — это файлы форм сигналов для формирования любой выходной формы сигнала, стандартизованной для каждой технологии связи. Сохранение и выбор этих файлов во внутренней памяти форм сигналов MU88700xA позволяют легко выводить сигнал любой формы со встроенного векторного генератора сигналов.

Файл формы сигнала, сформированный векторным генератором сигналов MU88700xA, можно использовать для испытаний чувствительности и простых испытаний RX по коэффициенту ошибок по битам (BER)* оборудования GPS и цифрового вещания, поддерживающего мобильные терминалы и устройства связи.

*: Внешний аттенюатор требуется при проведении испытаний RX на уровнях ниже нижнего предела выходного уровня генератора сигналов.

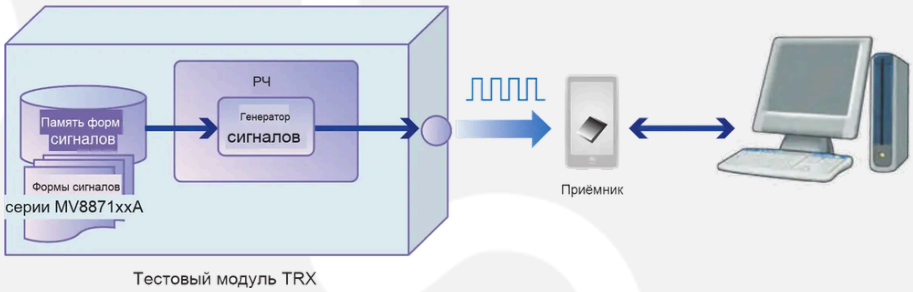


Рисунок 82. Структура испытания приёмника: формы сигналов серии MV8871xxA, генератор сигналов в тестовом модуле TRX и испытуемый приёмник

Основные характеристики форм сигналов серии MV8871xxA (Main Specifications of MV8871xxA Series Waveforms)

Формы сигналов GPS (GPS Waveforms) — MV887100A [MU887000A/01A/02A]

Имя файла формы сигнала	MV887100A_GPS_0002	MV887100A_GPS_0003
Назначение	Испытание чувствительности/ измерение BER (Sensitivity test/BER measurement)	Обнаружение чётности/ испытание чувствительности (Parity detection/Sensitivity test)
Метод модуляции передаваемых данных	BPSK	
Идентификационный номер спутника	1	

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

Базовый стандарт	Спецификация сигнала стандартной службы позиционирования глобальной системы позиционирования (GLOBAL POSITIONING SYSTEM STANDARD POSITIONING SERVICE SIGNAL SPECIFICATION)

Формы сигналов GPS L5 (GPS L5 Waveforms) — MV887100A-002 [MU887000A/01A/02A]

Имя файла формы сигнала	MV887100A_GPS_0040
Назначение	Испытание чувствительности (Sensitivity test)
Метод модуляции передаваемых данных	BPSK
Идентификационный номер спутника	1
Базовый стандарт	Спецификация сигнала стандартной службы позиционирования глобальной системы позиционирования (GLOBAL POSITIONING SYSTEM STANDARD POSITIONING SERVICE SIGNAL SPECIFICATION)

*: Требуется лицензия на формы сигналов GPS MV887100A.

Формы сигналов Galileo (Galileo Waveforms) — MV887101A [MU887000A/01A/02A]

Имя файла формы сигнала	MV887101A_GALILEO_0001
Назначение	Обнаружение чётности/испытание чувствительности (Parity detection/Sensitivity test)
Метод модуляции передаваемых данных	QPSK или CBOC (в зависимости от выбираемых форм сигнала)
Идентификационный номер спутника	1
Базовый стандарт	Документ управления интерфейсом сигнала в пространстве открытой службы европейской GNSS Galileo (European GNSS (Galileo) Open Service Signal In Space Interface Control Document)

Формы сигналов ГЛОНАСС (GLONASS Waveforms) — MV887102A [MU887000A/01A/02A]

Имя файла формы сигнала	MV887102A_GLONASS_0001	MV887102A_GLONASS_010x MV887102A_GLONASS_011x
Назначение	Испытание чувствительности/ измерение BER (Sensitivity test/BER measurement)	Одновременные измерения GPS и ГЛОНАСС*1, измерения C/No (Simultaneous GPS and GLONASS measurements, C/No measurements)
Метод модуляции передаваемых данных	BPSK	BPSK

Идентификационный номер спутника	3	–
Базовый стандарт	Документ управления интерфейсом: навигационный радиосигнал в диапазонах L1, L2, редакция 5.1 (INTERFACE CONTROL DOCUMENT Navigational radio signal In bands L1, L2 Edition 5.1)	

*1: Для одновременных измерений GPS и ГЛОНАСС требуется лицензия на формы сигналов GPS MV887100A.

Формы сигналов BeiDou (BeiDou Waveforms) — MV887103A [MU887000A/01A/02A]

Имя файла формы сигнала	MV887103A_BEIDOU_0002
Назначение	Обнаружение чётности/испытание чувствительности (Parity detection/Sensitivity test)
Метод модуляции передаваемых данных	QPSK (только фаза I)
Идентификационный номер спутника	1, 6 (в зависимости от выбранных форм сигнала)
Базовый стандарт	Документ управления интерфейсом сигнала в пространстве открытой службы навигационной спутниковой системы BeiDou, версия 2.0 (BeiDou Navigation Satellite System Signal In Space Interface Control Document Open Service Signal (Version 2.0))

Формы сигналов QZSS (QZSS Waveforms) — MV887104A [MU887000A/01A/02A]

Имя файла формы сигнала	MV887104A_QZSS_0001
Назначение	Обнаружение чётности/испытание чувствительности/измерение BER (Parity detection/Sensitivity test/BER measurement)
Метод модуляции передаваемых данных	BPSK
Идентификационный номер спутника	193
Базовый стандарт	Спецификация интерфейса квазизенитной спутниковой системы (Quasi-Zenith Satellite System Interface Specification)

Формы сигналов DVB-H (DVB-H Waveforms) — MV887110A [MU887000A/01A/02A]

Имя файла формы сигнала	MV887110A_DVBH_0001
Назначение	Простое измерение BER (Simple BER measurement)
Передаваемые данные	PN9fix*2
Метод модуляции передаваемых данных	QPSK
Скорость кодирования	2/3

Полоса системы	8 МГц
Идентификатор соты	0x0000
Базовый стандарт	ETSI EN 300 744 V1.5.1 (2004-11)

*2: fix означает, что последовательность PN не продолжается, если форма сигнала формируется заново с первой позиции.

Формы сигналов ISDB-T (ISDB-T Waveforms) — MV887111A [MU887000A/01A/02A]

Имя файла формы сигнала	MV887111A_ISDBT_0001	MV887111A_ISDBT_0002	MV887111A_ISDBT_0003	MV887111A_ISDBT_0004
Назначение	Оценка устройства (Device evaluation)	Оценка видео и звука*3 (Video and audio evaluation)		Простое измерение BER (Simple BER measurement)
Период/группа формы сигнала	2 [кадра]	40 [кадров]	40 [кадров]	4 [кадра]
Передаваемые данные	PN23fix*4			
Метод модуляции передаваемых данных	Слой A: 64QAM и Слой A: QPSK Слой B: 64QAM	Слой A: QPSK Слой B: 64QAM		Слой A: QPSK или 16QAM Слой B: 64QAM
Защитный интервал	1/8			
Скорость кодирования	Без кодирования	Слой A: 2/3 Слой B: 7/8	Слой A: 2/3 Слой B: 3/4	Слой A: 2/3 или 1/2 Слой B: 3/4 или 7/8
Режим	3			
Базовый стандарт	ARIB STD-B31			

*3: Приём (RX) не гарантируется для всех приёмников

*4: fix означает, что последовательность PN не продолжается, если форма сигнала формируется заново с первой позиции.

Формы сигналов ISDB-Tmm (ISDB-Tmm Waveforms) — MV887112A [MU887000A/01A]

Имя файла формы сигнала	MV887112A_ISDBTmm_SSpatA_000x_0M (x = 1–6) MV887112A_ISDBTmm_SSpatA_000x_8M (x = 1–6) MV887112A_ISDBTmm_SSpatC_000x_0M (x = 7–12) MV887112A_ISDBTmm_SSpatC_000x_8M (x = 7–12) Форма сигнала XXXX_8M — это форма сигнала с именем файла XXXX_0M, к которой добавлено смещение 8 МГц.

Назначение	Простое измерение BER (Simple BER measurement)
Период/группа формы сигнала	4 [кадра]
Передаваемые данные	PN23fix*5
Метод модуляции передаваемых данных	QPSK или 16QAM
Формат формы сигнала	тип A или тип C
Защитный интервал	1/4
Скорость кодирования	1/2 или 2/3
Режим	3
Базовый стандарт	ARIB STD-B46

*5: fix означает, что последовательность PN не продолжается, если форма сигнала формируется заново с первой позиции.

Подробности о каждой форме сигнала уточняйте у Anritsu.

Решение для измерений FM/RDS (FM/RDS Measurement Solution)

Измерение TRX для FM/звука (FM/Audio TRX Measurement) — MX887070A [MU887000A/01A]

Формы сигналов FM RDS (FM RDS Waveforms) — MV887070A [MU887000A/01A]

(RDS: система передачи данных по радио, Radio Data System)

MT8870A/MT8872A/MU88700xA поддерживают испытания FM-трансиверов TRX, а добавление опции поддерживает также испытания звука.

Испытание FM-передатчика (FM Transmitter Test)

Установка аппаратуры измерения звука MU887000A/01A-002 в MU887000A/01A обеспечивает вывод с выходного разъёма звуковых сигналов в аналоговом или цифровом формате до 8 тонов (стереофонические левый и правый каналы). Звуковой сигнал можно подавать на звуковой вход FM-передатчика.

ПО измерения FM/Audio TRX (FM/Audio TRX Measurement) MX887070A используется со встроенным анализатором сигналов MU887000A/01A для выполнения различных звуковых испытаний, таких как измерение радиочастоты, уровня и девиации частоты звуковых сигналов FM, выдаваемых FM-передатчиками, а также частоты и уровня сигнала звуковой частоты (до 12 тонов), искажений, стереофонических переходных помех и т. д. при использовании форм сигналов звуковой частоты, а также анализ внутренних данных и вывод данных RDS при декодировании данных во время приёма форм сигналов RDS.

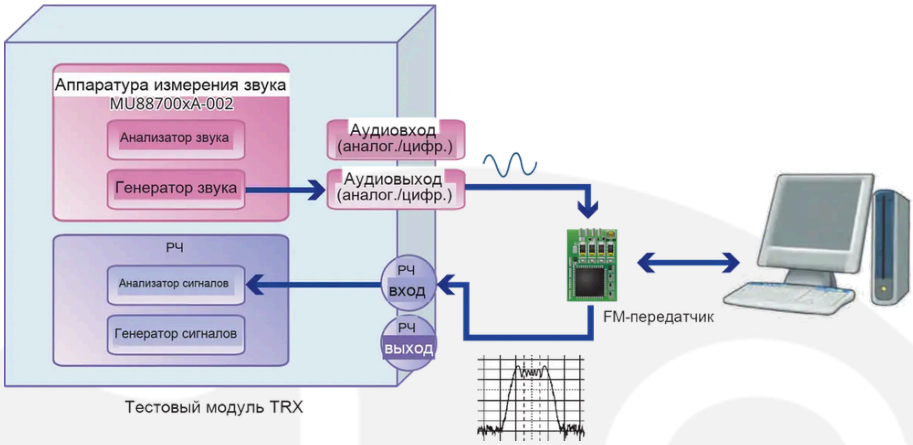


Рисунок 83. Схема испытания FM-передатчика с аппаратурой измерения звука MU88700xA-002 и тестовым модулем TRX

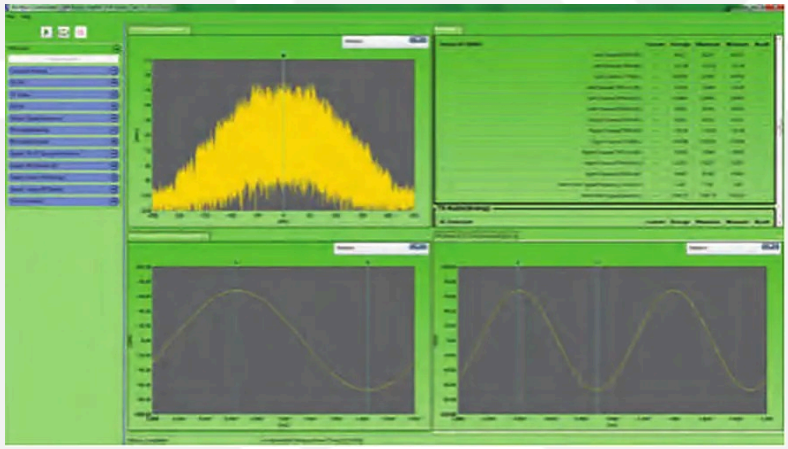


Рисунок 84. Испытание FM-передатчика с помощью CombiView (FM Transmitter Test using CombiView)

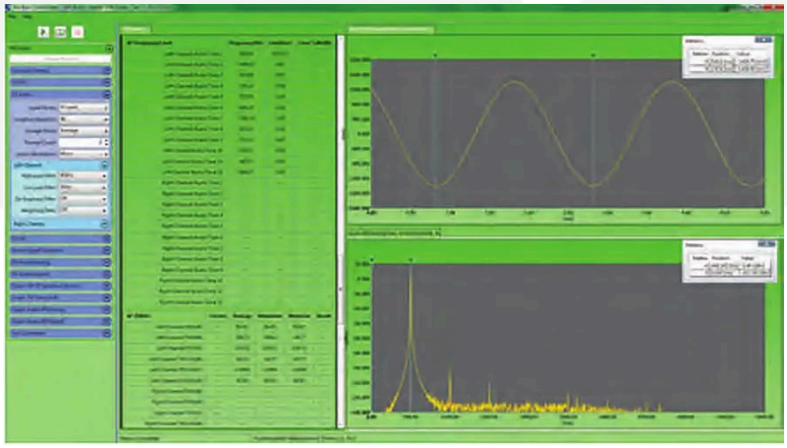


Рисунок 85. Испытание FM-приёмника с помощью CombiView (измерение звукового выхода устройства) (FM Receiver Test using CombiView, device audio output measurement)

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



Рисунок 86. Результаты измерения RDS с помощью CombiView (RDS Measurement Results using CombiView)

Испытание FM-приёмника (FM Receiver Test)

Для испытаний FM-приёмников с помощью ПО измерения FM/Audio TRX MX887070A заданный испытательный звуковой сигнал модулируется по частоте, и сигнал выводится с векторного генератора сигналов.

Установка аппаратуры измерения звука MU887000A/01A-002 в MU887000A/01A обеспечивает подачу звуковых сигналов в аналоговом или цифровом формате с выхода FM-приёмника на встроенный анализатор звуковых сигналов MU887000A/01A для выполнения звуковых испытаний, включая частоту и уровень сигнала звуковой частоты (до 12 тонов), коэффициент искажений, стереофонические переходные помехи и т. д.

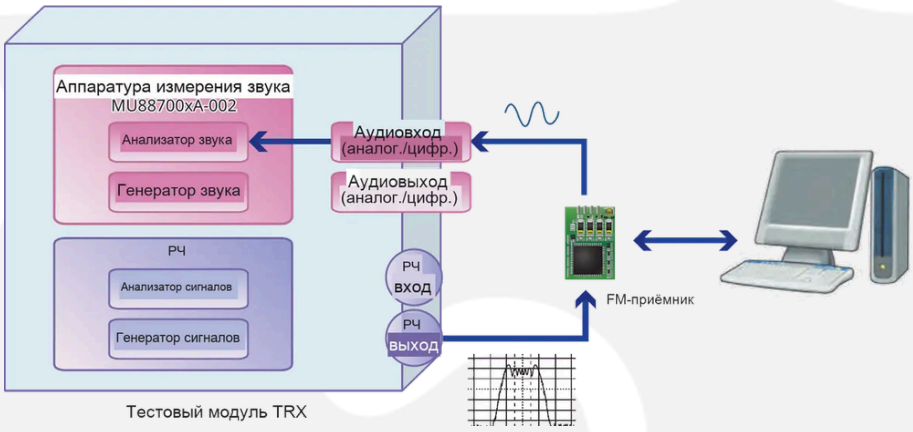


Рисунок 87. Схема испытания FM-приёмника с аппаратурой измерения звука MU88700xA-002 и тестовым модулем TRX

Испытание FM-приёмника RDS (FM Receiver Test RDS, Radio Data System)

Загрузка форм сигналов FM RDS (FM RDS Waveforms) MV887070A поддерживает вывод со встроенного векторного генератора сигналов форм сигналов, включающих передаваемые данные, такие как данные радиотекста, на основе стандарта FM RDS (Radio Data System).

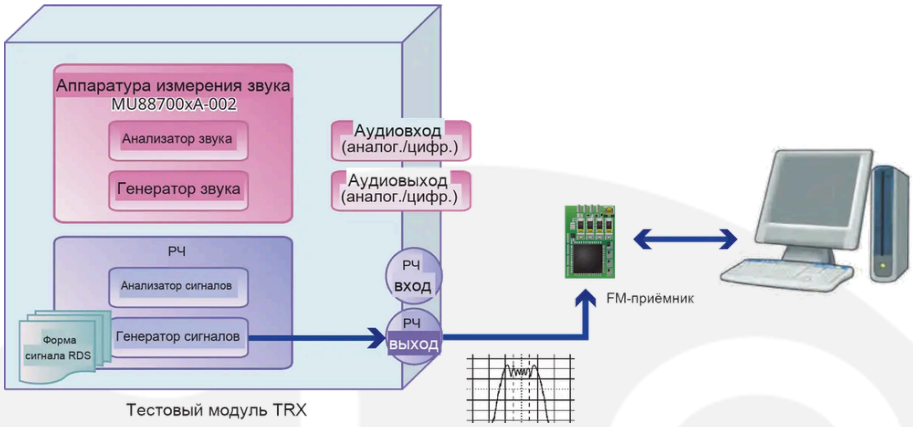


Рисунок 88. Схема испытания FM-приёмника RDS с формой сигнала RDS

Основные характеристики форм сигналов FM RDS (Main Specifications of FM RDS Waveforms)

Имя файла формы сигнала		MV887070A_FMRDS_0001	MV887070A_FMRDS_0002	MV887070A_FMRDS_0003	MV887070A_FMRDS_0004
Назначение		Испытание функции приёма RDS испытуемого устройства (DUT RDS RX function test)			Испытание приёма испытуемого устройства (DUT RX test)
Левый канал звуковой частоты (AF Left Channel)	Число тонов	1			
	Частота тона	1 кГц			
	Девиация тона	75 кГц × 0,9			
Правый канал звуковой частоты (AF Right Channel)	Число тонов	1			
	Частота тона	2 кГц			
	Девиация тона	75 кГц × 0,9			
Девиация пилот-тона (Pilot Deviation)		75 кГц × 0,1			
Девиация RDS (RDS Deviation)		75 кГц × 0,05			
Базовый стандарт		IEC 62106, редакция 2.0 (IEC 62106 Edition 2.0)			

Подробности о файле формы сигнала FM RDS уточняйте у Anritsu.

Решение для высокоскоростных измерений (High Speed Measurement Solution)

Планировщик измерений нескольких DUT (Multi-DUT Measurement Scheduler) — MX887090A [MU887000A/01A/02A]

Установка ПО планировщика измерений нескольких DUT (Multi-DUT Measurement Scheduler) MX887090A в один MU88700xA со встроенным специализированным контроллером даёт возможность виртуально эксплуатировать несколько измерительных систем за счёт управления программными и аппаратными средствами. Такая оптимизация работы измерительных приборов помогает снизить затраты на производство DUT.

*: ПО планировщика измерений нескольких DUT не поддерживает измерение TX W-CDMA/HSPA в нисходящем канале MX887021A, измерение TX LTE FDD в нисходящем канале MX887023A и измерение TRX для FM/звука MX887070A.

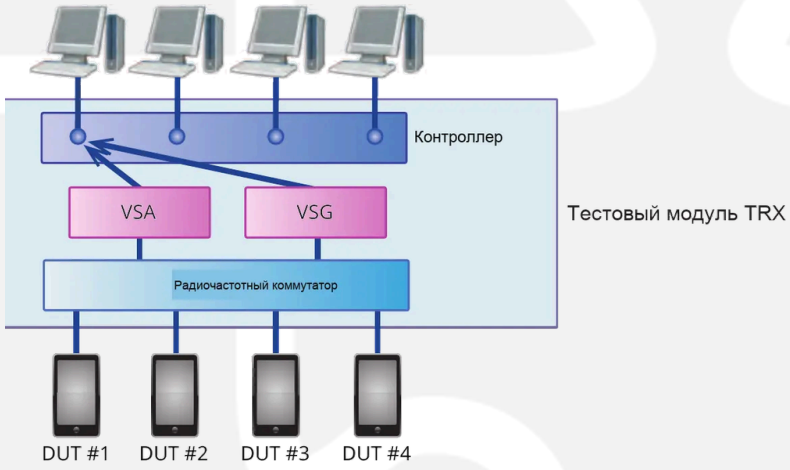


Рисунок 89. Планировщик измерений нескольких DUT: контроллер (Controller), векторные анализатор (VSA) и генератор (VSG) сигналов, радиочастотный коммутатор (RF switch), испытуемые устройства DUT #1–DUT #4

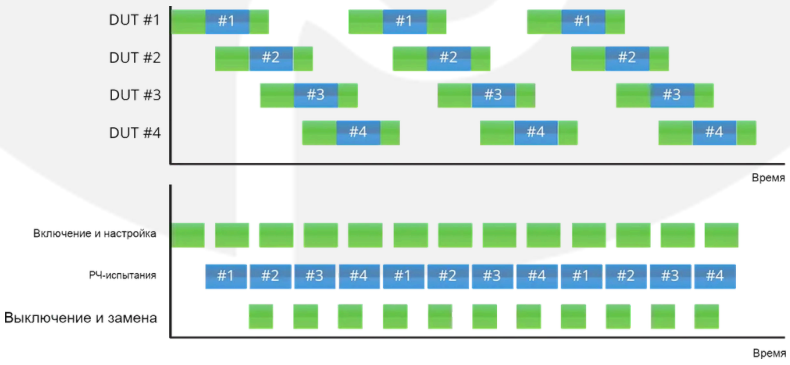


Рисунок 90. Временная диаграмма измерений DUT #1–DUT #4: включение и настройка, радиочастотные испытания, выключение и замена

Функция измерения потерь на трассе для MU887002A (Pathloss Measurement Function for MU887002A) — MX887092A [MU887002A]

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

Функция измерения потерь на трассе MX887092A обеспечивает измерение значения потерь на трассе от конца тестового порта MU887002A до подключаемого конца DUT путём поочерёдного подключения к DUT устройств «разомкнуто» (Open) и «замкнуто накоротко» (Short) и измерения отражённых от них сигналов.

*: Устройства «разомкнуто»/«замкнуто накоротко», подключаемые к разъёму DUT, должен подготовить заказчик.



Рисунок 91. Измерение потерь на трассе (Pathloss): конец тестового порта и подключаемый конец DUT; устройства «разомкнуто» (Open) и «замкнуто накоротко» (Short)

Технические характеристики (Specifications)

Технические характеристики универсального тестера MT8870A (Universal Wireless Test Set MT8870A Specifications)

f: частота

p: уровень/мощность

Электрические характеристики (Electrical Characteristics)

Число слотов	4
Внутренний опорный генератор	Характеристики при запуске 25 °C, относительно частоты через 24 часа после включения питания ±5 × 10^{-7} (2 мин после включения питания) ±5 × 10^{-8} (5 мин после включения питания) Скорость старения: ±1 × 10^{-7} /год Температурные характеристики: ±2 × 10^{-8} (от +5 °C до +45 °C) Точность начальной калибровки От +20 °C до +30 °C, 1 ч после включения питания ±2,2 × 10^{-8}
Разъём	Вход внешнего опорного сигнала Разъём: BNC-J (задняя панель), 50 Ом (ном.) Частота: 10 МГц Рабочий диапазон: ±1 ppm Входной уровень: от –15 до +20 дБм, 50 Ом (по переменному току) Выход опорного сигнала Разъём: BNC-J (задняя панель), 50 Ом (ном.) Частота: 10 МГц

	Выходной уровень: ≥0 дБм (по переменному току) Запуск Переключение входа/выхода: вход/выход запуска выбирается Разъём: BNC-J (задняя панель, 4 порта) Уровень входа/выхода: уровень TTL Контроллер Ethernet Управление от внешнего контроллера (кроме включения/выключения питания) Ethernet (1000BASE-T) Разъём: RJ-45 (передняя панель, задняя панель) GPIB (с MT8870A-001) Разъём: разъём шины IEEE488 (задняя панель, 4 порта) AUX Разъём: 50-контактный (соответствует DX10BM-50S, задняя панель)

Общие сведения (General)

Размеры и масса		426 (W) × 221,5 (H) × 498 (D) мм (без выступающих частей) ≤11,5 кг (без всех опций и тестовых модулей) ≤30,0 кг (с опциями и тестовыми модулями)
Электропитание		Напряжение питания: от 100 до 120 В перем. тока / от 200 до 240 В перем. тока Частота: 50 Гц/60 Гц Потребляемая мощность: ≤900 ВА (с учётом всех опций и тестовых модулей)
Температурный диапазон		От +5 °C до +45 °C (рабочая), от –20 °C до +60 °C (хранение)
CE	EMC	2014/30/EU, EN61326-1, EN61000-3-2
	LVD	2014/35/EU, EN61010-1
	RoHS	2011/65/EU, (EU) 2015/863, EN IEC 63000: 2018
UKCA	EMC	S.I. 2016 No.1091, EN 61326-1, EN61000-3-2
	LVD	S.I. 2016 No.1101, EN 61010-1
	RoHS	S.I. 2012 No.3032, EN IEC 63000:2018

Технические характеристики универсального тестера MT8872A (Universal Wireless Test Set MT8872A Specifications)

Электрические характеристики (Electrical Characteristics)

Число слотов	2
Внутренний опорный генератор	Характеристики при запуске 25 °C, относительно частоты через 24 часа после включения питания ±5 × 10^{-7} (2 мин после включения питания)

	±5 × 10^{-8} (5 мин после включения питания) Скорость старения: ±1 × 10^{-7} /год Температурные характеристики: ±2 × 10^{-8} (от 5 °C до 45 °C)
Разъём	Вход внешнего опорного сигнала Разъём: BNC-J (задняя панель), 50 Ом (ном.) Частота: 10 МГц Рабочий диапазон: ±1 ppm Входной уровень: от –15 до +20 дБм, 50 Ом (по переменному току)
	Выход опорного сигнала Разъём: BNC-J (задняя панель), 50 Ом (ном.) Частота: 10 МГц Выходной уровень: ≥0 дБм (по переменному току)
	Запуск Переключение входа/выхода: вход/выход запуска выбирается Разъём: BNC-J (задняя панель: 2 порта) Уровень входа/выхода: уровень TTL
	Контроллер Ethernet Управление от внешнего контроллера (кроме включения/выключения питания) Ethernet (1000BASE-T) Разъём: RJ-45 (передняя панель, задняя панель) GPIB (с MT8872A-001) Разъём: разъём шины IEEE488 (задняя панель: 2 порта) Aux Разъём: 50-контактный (соответствует DX10BM-50S, задняя панель)

Общие сведения (General)

Размеры и масса		250 (W) × 221,5 (H) × 498 (D) мм (без выступающих частей) ≤9,5 кг (без всех опций и модулей) <18,0 кг (с опциями и модулями)
Электропитание		Напряжение питания: от 100 до 120 В перем. тока / от 200 до 240 В перем. тока Частота: 50 Гц/60 Гц Потребляемая мощность: ≤500 ВА (с учётом всех опций и модулей)
Температурный диапазон		От +5 °C до +45 °C (рабочая), от –20 °C до +60 °C (хранение)
CE	EMC	2014/30/EU, EN61326-1, EN61000-3-2
	LVD	2014/35/EU, EN61010-1
	RoHS	2011/65/EU, (EU) 2015/863, EN IEC 63000: 2018
UKCA	EMC	S.I. 2016 No.1091, EN 61326-1, EN61000-3-2

	LVD	S.I. 2016 No.1101, EN 61010-1
	RoHS	S.I. 2012 No.3032, EN IEC 63000:2018

Технические характеристики тестового модуля TRX MU887000A (TRX Test Module MU887000A Specifications)

Входные/выходные разъёмы (Input/Output Connector)

Радиочастотные тестовые порты	Число портов 4 Разъём N (розетка) Волновое сопротивление 50 Ом (ном.) VSWR Тестовые порты 1 и 2 <1,5 (10 МГц ≤ f < 400 МГц) <1,2 (400 МГц ≤ f ≤ 2,7 ГГц) <1,3 (2,7 ГГц < f ≤ 3,8 ГГц) <1,5 (3,8 ГГц < f ≤ 6,0 ГГц) Тестовые порты 3 и 4 <1,8 (10 МГц ≤ f < 30 МГц) <1,5 (30 МГц ≤ f ≤ 3,8 ГГц) <1,6 (3,8 ГГц < f ≤ 6,0 ГГц) Максимальный входной уровень +35 дБм (тестовые порты 1 и 2) +25 дБм (тестовые порты 3 и 4)
Звуковые тестовые порты	Порты Аналоговый порт, цифровой порт Разъём Аналоговый порт: BNC (розетка) Цифровой порт: RJ-45

Генератор сигналов (Signal Generator)

Частота	Диапазон установки От 10 МГц до 3,8 ГГц От 10 МГц до 6,0 ГГц (с MU887000A-001) Разрешение установки 1 Гц Точность Зависит от точности опорного генератора MT8870A
Амплитуда	Диапазон установки Тестовые порты 1 и 2 От –130 до –10 дБм (≤3,8 ГГц)

	От –130 до –18 дБм (>3,8 ГГц) Тестовые порты 3 и 4 От –120 до 0 дБм (≤3,8 ГГц) От –120 до –8 дБм (>3,8 ГГц) Разрешение установки 0,1 дБ Точность CW, после калибровки (CAL), от 10 °C до 40 °C Тестовые порты 1 и 2 Выходной уровень: ≥–120 дБм (≤3,8 ГГц), ≥–100 дБм (>3,8 ГГц) ±1,3 дБ (10 МГц ≤ f < 400 МГц) (входной уровень анализатора сигналов: +15 дБм) ±1,0 дБ, ±0,7 дБ (тип.) (400 МГц ≤ f ≤ 3,8 ГГц) ±1,3 дБ, ±1,0 дБ (тип.) (3,8 ГГц < f ≤ 6,0 ГГц) Тестовые порты 3 и 4 Выходной уровень: ≥ –110 дБм ±1,3 дБ (10 МГц ≤ f < 400 МГц) ±1,0 дБ, ±0,7 дБ (тип.) (400 МГц ≤ f ≤ 3,8 ГГц) ±1,3 дБ, ±0,7 дБ (тип.) (3,8 ГГц < f ≤ 6,0 ГГц)
Побочные составляющие	Гармонические искажения <–25 дБн
Векторная модуляция	Полоса 160 МГц (макс.)

Анализатор сигналов (Signal Analyzer)

Частота	Диапазон установки От 10 МГц до 3,8 ГГц От 10 МГц до 6,0 ГГц (с MU887000A-001) Разрешение установки 1 Гц Разрешение измерения 0,1 Гц
Амплитуда	Диапазон установки CW Тестовые порты 1 и 2 От –65 до +15 дБм (10 МГц ≤ f < 350 МГц) От –65 до +35 дБм (350 МГц ≤ f ≤ 6,0 ГГц) Тестовые порты 3 и 4 От –65 до +15 дБм (10 МГц ≤ f < 350 МГц) От –65 до +25 дБм (350 МГц ≤ f ≤ 6,0 ГГц) Разрешение установки 0,1 дБ Разрешение измерения

	0,01 дБ Точность CW, после калибровки (CAL), полоса измерения: 300 кГц, RBW: 100 кГц Тестовые порты 1 и 2 10 МГц ≤ f < 400 МГц, генератор сигналов: выкл., от +10 °C до +40 °C ±0,7 дБ (–30 дБм ≤ p ≤ +15 дБм) ±0,9 дБ (–55 дБм ≤ p < –30 дБм) ±1,1 дБ (–65 дБм ≤ p < –55 дБм) 400 МГц ≤ f ≤ 3,8 ГГц, от +10 °C до +40 °C ±0,3 дБ (тип.), ±0,5 дБ (–30 дБм ≤ p ≤ +35 дБм) ±0,7 дБ (–55 дБм ≤ p < –30 дБм) ±0,9 дБ (–65 дБм ≤ p < –55 дБм) 3,8 ГГц < f ≤ 6,0 ГГц, от +20 °C до +30 °C ±0,7 дБ (–30 дБм ≤ p ≤ +35 дБм) ±0,9 дБ (–55 дБм ≤ p < –30 дБм) ±1,1 дБ (–65 дБм ≤ p < –55 дБм) Тестовые порты 3 и 4 10 МГц ≤ f < 400 МГц, от +10 °C до +40 °C ±0,7 дБ (–30 дБм ≤ p ≤ +15 дБм) ±0,9 дБ (–55 дБм ≤ p < –30 дБм) ±1,1 дБ (–65 дБм ≤ p < –55 дБм) 400 МГц ≤ f ≤ 3,8 ГГц, от +10 °C до +40 °C ±0,7 дБ (–30 дБм ≤ p ≤ +25 дБм) ±0,9 дБ (–55 дБм ≤ p < –30 дБм) ±1,1 дБ (–65 дБм ≤ p < –55 дБм) 3,8 ГГц < f ≤ 6,0 ГГц, от +20 °C до +30 °C ±0,7 дБ (–30 дБм ≤ p ≤ +25 дБм) ±0,9 дБ (–55 дБм ≤ p < –30 дБм) ±1,1 дБ (–65 дБм ≤ p < –55 дБм) Линейность CW, полоса измерения: 300 кГц, RBW: 100 кГц ±0,2 дБ (от 0 до –40 дБ, ≥ –55 дБм) ±0,4 дБ (от 0 до –40 дБ, ≥ –65 дБм)
Анализ модуляции	Максимальная полоса 25 МГц (10 МГц ≤ f < 500 МГц) 80 МГц (500 МГц ≤ f < 1,9 ГГц) 160 МГц (1,9 ГГц ≤ f ≤ 6,0 ГГц)

Общие сведения (General)

Интерфейс	Запуск Вход/выход сигналов запуска на разъёмах запуска (задняя панель) Дистанционное управление Ethernet: через интерфейс MT8870A GPIB: с опцией GPIB MT8870A (MT8870A-001)

		Функции интерфейса: SH1, AH1, T6, L4, SR1, RL1, PP0, DC1, DT0, C0, E2
Размеры и масса		90 (W) × 193,6 (H) × 325 (D) мм (без выступающих частей) ≤5 кг (с опциями)
CE	EMC	2014/30/EU, EN61326-1, EN61000-3-2
	LVD	2014/35/EU, EN61010-1
	RoHS	2011/65/EU, (EU) 2015/863, EN IEC 63000: 2018
UKCA	EMC	S.I. 2016 No.1091, EN 61326-1, EN61000-3-2
	LVD	S.I. 2016 No.1101, EN 61010-1
	RoHS	S.I. 2012 No.3032, EN IEC 63000:2018

Технические характеристики тестового модуля TRX MU887001A (TRX Test Module MU887001A Specifications)

Аппаратура измерения звука (Audio Measurement Hardware) MU887000A-002

Аналоговый звук	Генератор звуковых сигналов Диапазон частот: от 20 Гц до 20 кГц Диапазон выходного уровня: 0 (выкл.), от 1 мВ до 5 В (пик.) (нагрузка 100 кОм) Выходное сопротивление: 1 Ом (по переменному току) (ном.) Анализатор звуковых сигналов Диапазон частот: от 20 Гц до 20 кГц Диапазон входного уровня: от 1 мВ (пик.) до 5 В (пик.) (30 В (СКЗ) макс.) Входное сопротивление: 100 кОм (по переменному току)
Цифровой звук	Генератор звуковых сигналов Диапазон частот: от 20 Гц до 20 кГц (Частота дискретизации: 44,1 кГц, 48 кГц) От 20 Гц до 14 кГц (Частота дискретизации: 32 кГц) От 20 Гц до 7 кГц (Частота дискретизации: 16 кГц) Разрядность: 16 бит/24 бит Анализатор звуковых сигналов Частота дискретизации: 16; 32; 44,1; 48 кГц Разрядность: 16 бит/24 бит

Входные/выходные разъёмы (Input/Output Connector)

Радиочастотные тестовые порты	Число портов 4 Разъём N (розетка)

	Волновое сопротивление 50 Ом (ном.) VSWR <1,5 (10 МГц ≤ f < 400 МГц) <1,2 (400 МГц ≤ f ≤ 2,7 ГГц) <1,3 (2,7 ГГц < f ≤ 3,8 ГГц) <1,5 (3,8 ГГц < f ≤ 6,0 ГГц) Максимальный входной уровень +35 дБм
Звуковые тестовые порты	Порты Аналоговый порт, цифровой порт Разъём Аналоговый порт: BNC (розетка) Цифровой порт: RJ-45

Генератор сигналов (Signal Generator)

Частота	Диапазон установки От 10 МГц до 3,8 ГГц От 10 МГц до 6,0 ГГц (с MU887001A-001) Разрешение установки 1 Гц Точность Зависит от точности опорного генератора MT8870A
Амплитуда	Диапазон установки От –130 до –10 дБм (≤3,8 ГГц) От –130 до –18 дБм (>3,8 ГГц) Разрешение установки 0,1 дБ Точность CW, после калибровки (CAL), от 10 °C до 40 °C Выходной уровень: ≥–120 дБм (≤3,8 ГГц), ≥–100 дБм (>3,8 ГГц) ±1,3 дБ (10 МГц ≤ f < 400 МГц) (входной уровень анализатора сигналов: +15 дБм) ±1,0 дБ, ±0,7 дБ (тип.) (400 МГц ≤ f ≤ 3,8 ГГц) ±1,3 дБ, ±1,0 дБ (тип.) (3,8 ГГц < f ≤ 6,0 ГГц)
Побочные составляющие	Гармонические искажения <–25 дБн
Векторная модуляция	Полоса 160 МГц (макс.)

Анализатор сигналов (Signal Analyzer)

Частота	Диапазон установки От 10 МГц до 3,8 ГГц От 10 МГц до 6,0 ГГц (с MU887001A-001) Разрешение установки 1 Гц Разрешение измерения 0,1 Гц
Амплитуда	Диапазон установки CW От –65 до +15 дБм (10 МГц ≤ f < 350 МГц) От –65 до +35 дБм (350 МГц ≤ f ≤ 6,0 ГГц) Разрешение установки 0,1 дБ Разрешение измерения 0,01 дБ Точность CW, после калибровки (CAL), полоса измерения: 300 кГц, RBW: 100 кГц 10 МГц ≤ f < 400 МГц, генератор сигналов: выкл., от +10 °C до +40 °C ±0,7 дБ (–30 дБм ≤ p ≤ +15 дБм) ±0,9 дБ (–55 дБм ≤ p < –30 дБм) ±1,1 дБ (–65 дБм ≤ p < –55 дБм) 400 МГц ≤ f ≤ 3,8 ГГц, от +10 °C до +40 °C ±0,3 дБ (тип.), ±0,5 дБ (–30 дБм ≤ p ≤ +35 дБм) ±0,7 дБ (–55 дБм ≤ p < –30 дБм) ±0,9 дБ (–65 дБм ≤ p < –55 дБм) 3,8 ГГц < f ≤ 6,0 ГГц, от +20 °C до +30 °C ±0,7 дБ (–30 дБм ≤ p ≤ +35 дБм) ±0,9 дБ (–55 дБм ≤ p < –30 дБм) ±1,1 дБ (–65 дБм ≤ p < –55 дБм) Линейность CW, полоса измерения: 300 кГц, RBW: 100 кГц ±0,2 дБ (от 0 до –40 дБ, ≥ –55 дБм) ±0,4 дБ (от 0 до –40 дБ, ≥ –65 дБм)
Анализ модуляции	Максимальная полоса 25 МГц (10 МГц ≤ f < 500 МГц) 80 МГц (500 МГц ≤ f < 1,9 ГГц) 160 МГц (1,9 ГГц ≤ f ≤ 6,0 ГГц)

Общие сведения (General)

Интерфейс	Запуск Вход/выход сигналов запуска на разъёмах запуска (задняя панель) Дистанционное управление

		Ethernet: через интерфейс MT8870A GPIB: с опцией GPIB MT8870A (MT8870A-001) Функции интерфейса: SH1, AH1, T6, L4, SR1, RL1, PP0, DC1, DT0, C0, E2
Размеры и масса		90 (W) × 193,6 (H) × 325 (D) мм (без выступающих частей) ≤5 кг (с опциями)
CE	EMC	2014/30/EU, EN61326-1, EN61000-3-2
	LVD	2014/35/EU, EN61010-1
	RoHS	2011/65/EU, (EU) 2015/863, EN IEC 63000: 2018
UKCA	EMC	S.I. 2016 No.1091, EN 61326-1, EN61000-3-2
	LVD	S.I. 2016 No.1101, EN 61010-1
	RoHS	S.I. 2012 No.3032, EN IEC 63000:2018

Аппаратура измерения звука (Audio Measurement Hardware) MU887001A-002

Аналоговый звук	Генератор звуковых сигналов Диапазон частот: от 20 Гц до 20 кГц Диапазон выходного уровня: 0 (выкл.), от 1 мВ до 5 В (пик.) (нагрузка 100 кОм) Выходное сопротивление: 1 Ом (по переменному току) (ном.) Анализатор звуковых сигналов Диапазон частот: от 20 Гц до 20 кГц Диапазон входного уровня: от 1 мВ (пик.) до 5 В (пик.) (30 В (СКЗ) макс.) Входное сопротивление: 100 кОм (по переменному току)
Цифровой звук	Генератор звуковых сигналов Диапазон частот: от 20 Гц до 20 кГц (Частота дискретизации: 44,1 кГц, 48 кГц) От 20 Гц до 14 кГц (Частота дискретизации: 32 кГц) От 20 Гц до 7 кГц (Частота дискретизации: 16 кГц) Разрядность: 16 бит/24 бит Анализатор звуковых сигналов Частота дискретизации: 16; 32; 44,1; 48 кГц Разрядность: 16 бит/24 бит

Технические характеристики тестового модуля TRX MU887002A (TRX Test Module MU887002A Specifications)

Входные/выходные разъёмы (I/O Connectors)

Радиочастотные тестовые порты	Число портов TRX1: 12

	TRX2: 12 Разъёмы N (розетка) Волновое сопротивление 50 Ом (ном.) VSWR <1,4 (от 20 °C до 30 °C) 400 МГц ≤ f < 450 МГц <1,3 (от 20 °C до 30 °C) 450 МГц ≤ f ≤ 2700 МГц <1,4 (от 20 °C до 30 °C) 2700 МГц < f ≤ 3800 МГц <1,4 (от 20 °C до 30 °C) 3800 МГц < f ≤ 6000 МГц Тестовые порты 5–12 при установленной опции MU887002A-007 Заданная частота <5900 МГц <1,4 (от 20 °C до 30 °C) 400 МГц ≤ f < 450 МГц <1,3 (от 20 °C до 30 °C) 450 МГц ≤ f ≤ 2700 МГц <1,4 (от 20 °C до 30 °C) 2700 МГц < f ≤ 3800 МГц <1,4 (от 20 °C до 30 °C) 3800 МГц < f < 6000 МГц Заданная частота ≥5900 МГц <1,7 (от 20 °C до 30 °C) 5800 МГц ≤ f ≤ 7400 МГц Макс. входной уровень +35 дБм +30 дБм (при установленной опции MU887002A-007, тестовые порты 5–12, f ≥ 5900 МГц)

Генератор сигналов (Signal Generator)

Частота	Диапазон установки От 400 МГц до 6,0 ГГц От 400 МГц до 7,3 ГГц (тестовые порты 5–12 при установленной опции MU887002A-007) Разрешение 1 Гц Точность Зависит от точности опорного генератора MT8870A
Амплитуда	Диапазон установки От –130 до 0 дБм Гарантированный верхний предел –5 дБм (≤3,8 ГГц) –8 дБм (>3,8 ГГц) Тестовые порты 5–12 при установленной опции MU887002A-007 –5 дБм (400 МГц ≤ f ≤ 3,8 ГГц) –8 дБм (3,8 ГГц < f < 5,9 ГГц) –10 дБм (f ≥ 5,9 ГГц) * СКЗ при модулированном сигнале Разрешение 0,1 дБ

	Точность CW, после калибровки (CAL), от 20 °C до 30 °C ±0,7 дБ (тип.) (–120 дБм ≤ p ≤ 0 дБм), ±1,0 дБ (–120 дБм ≤ p ≤ –5 дБм), 400 МГц ≤ f ≤ 3800 МГц ±1,0 дБ (тип.) (–100 дБм ≤ p ≤ 0 дБм), ±1,3 дБ (–100 дБм ≤ p ≤ –8 дБм), 3800 МГц < f ≤ 6000 МГц при установленной опции MU887000A-007, тестовые порты 5–12 ±0,7 дБ (тип.) (–120 дБм ≤ p ≤ 0 дБм), ±1,0 дБ (–120 дБм ≤ p ≤ –5 дБм), 400 МГц ≤ f ≤ 3800 МГц ±1,0 дБ (тип.) (–100 дБм ≤ p ≤ 0 дБм), ±1,3 дБ (–100 дБм ≤ p ≤ –8 дБм), 3800 МГц < f < 5900 МГц ±1,0 дБ (тип.) (–100 дБм ≤ p ≤ 0 дБм), ±1,3 дБ (–100 дБм ≤ p ≤ –10 дБм), 5900 МГц ≤ f ≤ 7300 МГц
Линейность уровня при Установка потерь в кабеле	При широковещательной передаче с разным значением потерь в кабеле на каждом тестовом порту Относительно потерь в кабеле 0 дБ ±0,2 дБ (тип.) При этом разность значений потерь калибровочных кабелей между тестовыми портами: ≤8 дБ
Отклонение выходного уровня	Широковещательная передача (Broadcast) ≤0,6 дБ (ном.)
Побочные составляющие	Гармонические искажения CW, 800 МГц ≤ частота гармоники ≤ 6,0 ГГц, –120 дБм ≤ p ≤ –5 дБм, от 20 °C до 30 °C <–25 дБн CW, 800 МГц ≤ частота гармоники ≤ 7,3 ГГц (тестовые порты 5–12 при установленной опции MU887002A-007), –120 дБм ≤ p ≤ –5 дБм, от 20 °C до 30 °C <–25 дБн
Векторная модуляция	Полоса 200 МГц (макс.)

Анализатор сигналов (Signal Analyzer)

Частота	Диапазон установки От 400 МГц до 6,0 ГГц От 400 МГц до 7,3 ГГц (тестовые порты 5–12 при установленной опции MU887002A-007) Разрешение установки 1 Гц Разрешение измерения 0,1 Гц

Амплитуда	Диапазон установки CW Тестовые порты 1–12, тестовые порты 1–4 при установленной опции MU887000A-007 От –65 до +35 дБм (400 МГц ≤ f ≤ 6,0 ГГц) Тестовые порты 5–12 при установленной опции MU887000A-007 От –65 до +35 дБм (400 МГц ≤ f < 5,9 ГГц) От –65 до +30 дБм (5,9 ГГц ≤ f ≤ 7,3 ГГц) Разрешение установки 0,1 дБ Разрешение измерения 0,01 дБ Точность CW, полоса измерения: 300 кГц, RBW: 100 кГц, после калибровки (CAL), от 20 °C до 30 °C Тестовые порты 1–12, тестовые порты 1–4 при установленной опции MU887000A-007 400 МГц ≤ f ≤ 3,8 ГГц ±0,3 дБ тип. ±0,5 дБ (–30 дБм ≤ p ≤ +35 дБм) ±0,7 дБ (–55 дБм ≤ p < –30 дБм) ±0,9 дБ (–65 дБм ≤ p < –55 дБм) 3,8 ГГц < f ≤ 6,0 ГГц ±0,7 дБ (–30 дБм ≤ p ≤ +35 дБм) ±0,9 дБ (–55 дБм ≤ p < –30 дБм) ±1,1 дБ (–65 дБм ≤ p < –55 дБм) Тестовые порты 5–12 при установленной опции MU887000A-007 400 МГц ≤ f ≤ 3,8 ГГц ±0,3 дБ тип. ±0,5 дБ (–30 дБм ≤ p ≤ +35 дБм) ±0,7 дБ (–55 дБм ≤ p < –30 дБм) ±0,9 дБ (–65 дБм ≤ p < –55 дБм) 3,8 ГГц < f < 5,9 ГГц ±0,7 дБ (–30 дБм ≤ p ≤ +35 дБм) ±0,9 дБ (–55 дБм ≤ p < –30 дБм) ±1,1 дБ (–65 дБм ≤ p < –55 дБм) 5,9 ГГц ≤ f ≤ 7,3 ГГц ±1,0 дБ (–30 дБм ≤ p ≤ +30 дБм) ±1,2 дБ (–55 дБм ≤ p < –30 дБм) ±1,8 дБ (–65 дБм ≤ p < –55 дБм) Линейность CW, полоса измерения: 300 кГц, RBW: 100 кГц, после калибровки (CAL), от 20 °C до 30 °C 400 МГц ≤ f ≤ 7,3 ГГц ±0,2 дБ (от 0 до –40 дБ, ≥ –55 дБм) ±0,4 дБ (от 0 до –40 дБ, ≥ –65 дБм)

Анализ модуляции	Полоса 200 МГц (макс.)

Общие сведения (General)

Интерфейс	Запуск Разъём входа/выхода запуска (задняя панель) Дистанционное управление Ethernet: через интерфейс MT8870A
Размеры и масса	181 (W) × 193,6 (H) × 325 (D) мм (без выступающих частей) ≤12,5 кг
Рабочий диапазон температур	От +5 °C до +40 °C
Диапазон температур хранения	От –20 °C до +60 °C

Технические характеристики ПО измерений серии MX8870xxA и форм сигналов серии MV887xxxA (Measurement Software MX8870xxA Series/Waveforms MV887xxxA Series Specifications)

Измерение по последовательности для сотовых стандартов (Cellular Standards Sequence Measurement) — MX887010A

Общие параметры	Объект измерения LTE-Advanced/NR sub-6 ГГц Диапазон частот От 400 МГц до 6,0 ГГц
Монитор спектра	Время анализа 1 мс, 10 мс Обзор (Span) 1; 2,5; 5; 10; 25; 50; 100; 160; 200* МГц RBW Режим детектирования Среднее, пиковое Полоса измерения мощности Диапазон: от 0,001 МГц до (заданный обзор) МГц, разрешение: 0,001 МГц
Многократное измерение мощности	Число шагов От 10 до 100 шагов Время шага мощности 0,5; 1; 2; 4; 5; 10; 20; 30; 40; 50; 60; 70; 80 мс Тип фильтра Фильтр нижних частот: 1,23; 1,4; 3; 5; 10; 15; 20 МГц

	Фильтр RRC: 3,84 МГц Окно измерения Диапазон: от 1 до 90%, разрешение 1% Уровень запуска От –40 до 0 дБ (относительно входного уровня)
TX/RX в зависимости от частоты	Длительность сегмента Диапазон: от 1 до 80 мс, разрешение: 1 мс Измерительный фильтр Фильтр нижних частот: 1,23; 1,4; 3; 5; 10; 15; 20 МГц Фильтр RRC: 3,84 МГц Окно измерения Диапазон: от 1 до 90%, разрешение: 1% Число сегментов От 1 до 1600 Число последовательностей От 1 до 400
Мощность в узкой полосе в зависимости от времени	Длительность сегмента Диапазон: от 200 мкс до 20000 мкс, разрешение: 1 мкс Полоса измерения 15 кГц Окно измерения Диапазон: от 1 до 90%, разрешение: 1% Число сегментов От 1 до 1000
Захват IQ	Интервал времени Диапазон: от 1000 мкс до 10000 мкс, разрешение : 1 мкс Полоса измерения Фильтр нижних частот: 100, 300, 500 кГц, 1, 3, 5, 20 МГц Фильтр Гаусса: 1 МГц

Обзор (Span)	RBW
1 МГц	100 Гц, 300 Гц, 1 кГц, 3 кГц, 10 кГц
2,5 МГц	1 кГц, 3 кГц, 10 кГц, 30 кГц
5 МГц	3 кГц, 10 кГц, 30 кГц, 100 кГц
10 МГц	3 кГц, 10 кГц, 30 кГц, 100 кГц
25 МГц	10 кГц, 30 кГц, 100 кГц, 300 кГц
50 МГц	30 кГц, 100 кГц, 300 кГц, 1 МГц
100 МГц	30 кГц, 100 кГц, 300 кГц, 1 МГц
160 МГц	30 кГц, 100 кГц, 300 кГц, 1 МГц
200 МГц*	30 кГц, 100 кГц, 300 кГц, 1 МГц

***: только MU887002A**

Измерение TX W-CDMA/HSPA в восходящем канале (W-CDMA/HSPA Uplink TX Measurement) — MX887011A

Общие параметры	Объект измерения W-CDMA восходящий канал Диапазон частот От 400 МГц до 2,7 ГГц (MU887000A/01A) От 400 МГц до 2,7 ГГц (для MU887002A включает полосу измеряемого сигнала, указанную в диапазоне частот слева)
Радиочастотная мощность	Диапазон входного уровня От –65 до +35 дБм (MU887000A тестовые порты 1 и 2, MU887001A все тестовые порты, MU887002A (TRX1/2) все тестовые порты) От –65 до +25 дБм (MU887000A тестовые порты 3 и 4) Точность измерения После калибровки (CAL), от 10 °C до 40 °C MU887000A тестовые порты 1 и 2, MU887001A все тестовые порты, MU887002A(TRX1/2) все тестовые порты ±0,3 дБ (тип.) (от –20 до +35 дБм, от 20 °C до 30 °C) ±0,5 дБ (от –20 до +35 дБм) ±0,7 дБ (от –55 до –25 дБм) ±0,9 дБ (от –65 до –55 дБм) MU887000A тестовые порты 3 и 4 ±0,7 дБ (от –25 до +25 дБм) ±0,9 дБ (от –55 до –25 дБм) ±1,1 дБ (от –65 до –55 дБм) Линейность От 0 до 40 дБ ±0,2 дБ (≥–55 дБм) ±0,4 дБ (≥–65 дБм) Относительная точность уровня При разности уровней мощности в пределах 2 дБ, ≥–55 дБм, от 0 до 40 дБ ±0,1 дБ (тип.)
Анализ частоты/ модуляции	Диапазон входного уровня От –30 до +35 дБм (MU887000A тестовые порты 1 и 2, MU887001A все тестовые порты, MU887002A (TRX1/2) все тестовые порты) От –30 до +25 дБм (MU887000A тестовые порты 3 и 4) Точность частоты несущей ± (Заданная частота × точность опорного генератора + 10 Гц) Точность модуляции Остаточный EVM: при входных одиночных DPCCH и DPDCH ≤2,5%

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

Занимаемая полоса частот	Диапазон входного уровня От –10 до +35 дБм (MU887000A тестовые порты 1 и 2, MU887001A все тестовые порты, MU887002A (TRX1/2) все тестовые порты) От –10 до +25 дБм (MU887000A тестовые порты 3 и 4) Коэффициент OBW От 80,0 до 99,9%
Мощность утечки в соседний канал Отношение	Диапазон входного уровня От –10 до +35 дБм (MU887000A тестовые порты 1 и 2, MU887001A все тестовые порты, MU887002A (TRX1/2) все тестовые порты) От –10 до +25 дБм (MU887000A тестовые порты 3 и 4) Точки измерения ±5 МГц, ±10 МГц Диапазон измерения ≥50 дБ (±5 МГц), ≥55 дБ (±10 МГц)

Измерение TX GSM/EDGE в восходящем канале (GSM/EDGE Uplink TX Measurement) — MX887012A

Общие параметры	Объект измерения Нормальный пакет (burst) (GMSK, 8PSK) Диапазон частот От 400 МГц до 2,0 ГГц (MU887000A/01A) От 400 МГц до 2,0 ГГц (для MU887002A включает полосу измеряемого сигнала, указанную в диапазоне частот слева)
Радиочастотная мощность	Диапазон входного уровня Средняя мощность пакетного сигнала От –30 до +35 дБм (MU887000A тестовые порты 1 и 2, MU887001A все тестовые порты, MU887002A (TRX1/2) все тестовые порты) От –30 до +25 дБм (MU887000A тестовые порты 3 и 4) Точность измерения После калибровки (CAL), от 10 °C до 40 °C (MU887000A/01A), от 20 °C до 30 °C (MU887002A) MU887000A тестовые порты 1 и 2, MU887001A все тестовые порты ±0,3 дБ (тип.) (от –20 до +35 дБм, от 20 °C до 30 °C) ±0,5 дБ (от –20 до +35 дБм) MU887000A тестовые порты 3 и 4 ±0,7 дБ (от –30 до +25 дБм) Линейность ±0,2 дБ (≥–30 дБм, от 0 до 40 дБ) Мощность при выключенной несущей ≥65 дБ (≥–10 дБм), ≥45 дБ (от –30 до –10 дБм)
Частота/ модуляция	Диапазон входного уровня Средняя мощность пакетного сигнала

Измерение	От –30 до +35 дБм (MU887000A тестовые порты 1 и 2, MU887001A все тестовые порты, MU887002A (TRX1/2) все тестовые порты) От –30 до +25 дБм (MU887000A тестовые порты 3 и 4) Точность частоты несущей ± (Заданная частота × точность опорного генератора + 10 Гц) Точность модуляции Остаточная фазовая ошибка (GMSK) ≤0,5°rms (f ≥500 МГц), ≤0,7°rms (f <500 МГц) ≤2° (пик.) Остаточный EVM (8PSK) ≤1,5% rms
Измерение выходного радиочастотного спектра	Диапазон входного уровня Средняя мощность пакетного сигнала От –10 до +35 дБм (MU887000A тестовые порты 1 и 2, MU887001A все тестовые порты, MU887002A (TRX1/2) все тестовые порты) От –10 до +25 дБм (MU887000A тестовые порты 3 и 4) Точка измерения ±100 кГц, ±200 кГц, ±250 кГц, ±400 кГц, ±600 кГц, ±800 кГц, ±1000 кГц, ±1200 кГц, ±1600 кГц, ±1800 кГц, ±2000 кГц Диапазон измерения при модуляции Среднее по 10 измерениям ≤–55 дБ (200 кГц, 250 кГц отстройка), ≤–66 дБ (≥400 кГц отстройка) Диапазон измерения переходных процессов переключения ≤–57 дБ (≥400 кГц отстройка)

Измерение TX LTE FDD в восходящем канале (LTE FDD Uplink TX Measurement) — MX887013A

Измерение TX LTE TDD в восходящем канале (LTE TDD Uplink TX Measurement) — MX887014A

Общие параметры	Объект измерения PUSCH, PUCCH Диапазон частот От 600 МГц до 2,7 ГГц, от 3,4 ГГц до 3,8 ГГц (MU887000A/01A) От 600 МГц до 2,7 ГГц, от 3,4 ГГц до 4,2 ГГц (с опцией MU887000A/01A-001/101) От 600 МГц до 2,7 ГГц, от 3,4 ГГц до 4,2 ГГц (MU887002A)
Радиочастотная мощность	Диапазон входного уровня От –65 до +35 дБм (MU887000A тестовые порты 1 и 2, MU887001A все тестовые порты, MU887002A (TRX1/2) все тестовые порты) От –65 до +25 дБм (MU887000A тестовые порты 3 и 4) Точность измерения

	От 600 МГц до 2,7 ГГц, от 3,4 ГГц до 3,8 ГГц, после калибровки (CAL), от 10 °C до 40 °C (MU887000A/01A), от 20 °C до 30 °C (MU887002A) MU887000A тестовые порты 1 и 2, MU887001A все тестовые порты, MU887002A (TRX1/2) все тестовые порты ±0,3 дБ (тип.) (от –20 до +35 дБм, от 20 °C до 30 °C) ±0,5 дБ (от –20 до +35 дБм) ±0,7 дБ (от –50 до –20 дБм) ±0,9 дБ (от –60 до –50 дБм) MU887000A тестовые порты 3 и 4 ±0,7 дБ (от –20 до +25 дБм) ±0,9 дБ (от –50 до –20 дБм) ±1,1 дБ (от –60 до –50 дБм) От 3,8 ГГц до 4,2 ГГц, после калибровки (CAL), от 20 °C до 30 °C MU887000A все тестовые порты и MU887001A все тестовые порты, MU887002A (TRX1/2) все тестовые порты ±0,7 дБ (от –20 до +35 дБм) ±0,9 дБ (от –50 до –20 дБм) ±1,1 дБ (от –60 до –50 дБм) Линейность От 0 до 40 дБ ±0,2 дБ (≥–50 дБм) ±0,4 дБ (≥–60 дБм) Относительная точность уровня При разности уровней мощности в пределах 2 дБ ±0,1 дБ (тип.)
Частота/ модуляция Измерение	Диапазон входного уровня От –40 до +35 дБм (MU887000A тестовые порты 1 и 2, MU887001A все тестовые порты, MU887002A (TRX1/2) все тестовые порты) От –40 до +25 дБм (MU887000A тестовые порты 3 и 4) Точность частоты несущей ± (Заданная частота × точность опорного генератора + 15 Гц) Точность модуляции Остаточный EVM (Среднее по 20 измерениям) ≤2,5% Внутриполосное излучение Входной уровень: ≥–10 дБм, выделенные RB: ≤18 ≤–40 дБн
Занимаемая полоса частот	Диапазон входного уровня От –10 до +35 дБм (MU887000A тестовые порты 1 и 2, MU887001A все тестовые порты, MU887002A (TRX1/2) все тестовые порты) От –10 до +25 дБм (MU887000A тестовые порты 3 и 4) Коэффициент OBW От 80,0 до 99,9%

Мощность утечки в соседний канал Отношение	Диапазон входного уровня От –10 до +35 дБм (MU887000A тестовые порты 1 и 2, MU887001A все тестовые порты) От –10 до +25 дБм (MU887000A тестовые порты 3 и 4) От –10 до +35 дБм (MU887002A (TRX1/2) все тестовые порты, 600 МГц ≤ f ≤ 2700 МГц) От –14 до +35 дБм (MU887002A (TRX1/2) все тестовые порты, 3400 МГц ≤ f ≤ 4200 МГц) Диапазон измерения ≥45 дБ (E-UTRA ACLR1), ≥50 дБ (UTRA ACLR1), ≥55 дБ (UTRA ACLR2)
Маска спектра излучения	Диапазон входного уровня От –10 до +35 дБм (MU887000A тестовые порты 1 и 2, MU887001A все тестовые порты, MU887002A (TRX1/2) все тестовые порты) От –10 до +25 дБм (MU887000A тестовые порты 3 и 4)

Измерение TX LTE-Advanced FDD в восходящем канале с агрегацией несущих (CA) (LTE-Advanced FDD Uplink CA TX Measurement) — MX887013A-001

Измерение TX LTE-Advanced TDD в восходящем канале с агрегацией несущих (CA) (LTE-Advanced TDD Uplink CA TX Measurement) — MX887014A-001

Общие параметры	Объект измерения PUSCH Диапазон частот От 698 МГц до 2,7 ГГц, от 3,4 ГГц до 3,8 ГГц От 698 МГц до 2,7 ГГц, от 3,4 ГГц до 4,2 ГГц (с опцией MU88700xA-001/101) От 698 МГц до 2,7 ГГц, от 3,4 ГГц до 4,2 ГГц (с MU887002A)
Радиочастотная мощность	Диапазон входного уровня От –65 до +35 дБм (MU887000A тестовые порты 1 и 2, MU887001A все тестовые порты, MU887002A (TRX1/2) все тестовые порты) От –65 до +25 дБм (MU887000A тестовые порты 3 и 4) Точность измерения MU887000A тестовые порты 1 и 2, MU887001A все тестовые порты, MU887002A (TRX1/2) все тестовые порты Кроме случая измерения внутриполосной непрерывной агрегации несущих (CA) SCC и PCC + SCC От 698 МГц до 2,7 ГГц, от 3,4 ГГц до 3,8 ГГц , после калибровки (CAL), от 10 °C до 40 °C (MU887000A/01A), от 20 °C до 30 °C (MU887002A) ±0,3 дБ (тип.) (от –20 до +35 дБм, от 20 °C до 30 °C) ±0,5 дБ (от –20 до +35 дБм)

	±0,7 дБ (от –50 до –20 дБм) ±0,9 дБ (от –60 до –50 дБм) От 3,8 ГГц до 4,2 ГГц, после калибровки (CAL), от 10 °C до 40 °C ±0,7 дБ (от –20 до +35 дБм) ±0,9 дБ (от –50 до –20 дБм) ±1,1 дБ (от –60 до –50 дБм) MU887000A тестовые порты 1 и 2, MU887001A все тестовые порты, MU887002A (TRX1/2) все тестовые порты При измерении внутриполосной непрерывной агрегации несущих (CA) SCC и PCC + SCC От 698 МГц до 2,7 ГГц, после калибровки (CAL), от 10 °C до 40 °C (MU887000A/01A), от 20 °C до 30 °C (MU887002A) ±0,5 дБ (тип.) (от –20 до +35 дБм, от 20 °C до 30 °C) ±0,7 дБ (от –50 до +35 дБм) ±0,9 дБ (от –60 до –50 дБм) От 3,4 ГГц до 3,8 ГГц, после калибровки (CAL), от 10 °C до 40 °C От 3,8 ГГц до 4,2 ГГц, после калибровки (CAL), от 20 °C до 30 °C ±1,0 дБ (от –50 до +35 дБм) ±1,3 дБ (от –60 до –50 дБм) MU887000A тестовые порты 3 и 4 Кроме случая измерения внутриполосной непрерывной агрегации несущих (CA) SCC и PCC + SCC От 698 МГц до 2,7 ГГц, от 3,4 ГГц до 3,8 ГГц , после калибровки (CAL), от 10 °C до 40 °C От 3,8 ГГц до 4,2 ГГц , после калибровки (CAL), от 20 °C до 30 °C ±0,7 дБ (от –20 до +25 дБм) ±0,9 дБ (от –50 до –20 дБм) ±1,1 дБ (от –60 до –50 дБм) MU887000A тестовые порты 3 и 4 При измерении внутриполосной непрерывной агрегации несущих (CA) SCC и PCC + SCC От 698 МГц до 2,7 ГГц, после калибровки (CAL), от 10 °C до 40 °C ±0,7 дБ (от –20 до +25 дБм) ±0,9 дБ (от –50 до –20 дБм) ±1,1 дБ (от –60 до –50 дБм) От 3,4 ГГц до 3,8 ГГц, после калибровки (CAL), от 10 °C до 40 °C От 3,8 ГГц до 4,2 ГГц, после калибровки (CAL), от 20 °C до 30 °C ±1,0 дБ (от –50 до +25 дБм) ±1,3 дБ (от –60 до –50 дБм) Линейность От 0 до 30 дБ, от 20 до 30 °C ±0,2 дБ (≥–50 дБм) ±0,4 дБ (≥–60 дБм)

Частота/ модуляция Измерение	Диапазон входного уровня От –40 до +35 дБм (MU887000A тестовые порты 1 и 2, MU887001A все тестовые порты, MU887002A (TRX1/2) все тестовые порты) От –40 до +25 дБм (MU887000A тестовые порты 3 и 4) Точность частоты несущей ± (Заданная частота × точность опорного генератора + 15 Гц) Точность модуляции Остаточный EVM (Среднее по 20 измерениям) ≤2,5% Внутриполосное излучение Входной уровень: ≥–10 дБм, выделенные RB: ≤18 ≤–40 дБн
Занимаемая полоса частот	Диапазон входного уровня От –10 до +35 дБм (MU887000A тестовые порты 1 и 2, MU887001A все тестовые порты, MU887002A (TRX1/2) все тестовые порты) От –10 до +25 дБм (MU887000A тестовые порты 3 и 4) Коэффициент OBW От 80,0 до 99,9%
Мощность утечки в соседний канал Отношение	Диапазон входного уровня От –10 до +35 дБм (MU887000A тестовые порты 1 и 2, MU887001A все тестовые порты) От –10 до +25 дБм (MU887000A тестовые порты 3 и 4) От –10 до +35 дБм (MU887002A (TRX1/2) все тестовые порты, 698 МГц ≤ f ≤ 2700 МГц) От –14 до +35 дБм (MU887002A (TRX1/2) все тестовые порты, 3400 МГц ≤ f ≤ 4200 МГц) Диапазон измерения ≥45 дБ (E-UTRA ACLR1), ≥50 дБ (UTRA ACLR1), ≥55 дБ (UTRA ACLR2)
Маска спектра излучения	Диапазон входного уровня От –10 до +35 дБм (MU887000A тестовые порты 1 и 2, MU887001A все тестовые порты, MU887002A (TRX1/2) все тестовые порты) От –10 до +25 дБм (MU887000A тестовые порты 3 и 4)

Измерение TX CDMA2000 в обратном канале (CDMA2000 Reverse Link TX Measurement) — MX887015A

Общие параметры	Объект измерения Обратный RC-1/2/3/4 Диапазон частот От 400 МГц до 2,7 ГГц (MU887000A/01A) От 400 МГц до 2,7 ГГц (для MU887002A включает полосу измеряемого сигнала, указанную в диапазоне частот слева)

Радиочастотная мощность	Диапазон входного уровня От –65 до +35 дБм (MU887000A тестовые порты 1 и 2, MU887001A все тестовые порты, MU887002A (TRX1/2) все тестовые порты) От –65 до +25 дБм (MU887000A тестовые порты 3 и 4) Точность измерения После калибровки (CAL), от 10 °C до 40 °C (MU887000A/01A), от 20 °C до 30 °C (MU887002A) MU887000A тестовые порты 1 и 2, MU887001A все тестовые порты, MU887002A (TRX1/2) все тестовые порты ±0,3 дБ (тип.) (от –20 до +35 дБм, от 20 °C до 30 °C) ±0,5 дБ (от –20 до +35 дБм) ±0,7 дБ (от –55 до –25 дБм) ±0,9 дБ (от –65 до –55 дБм) MU887000A тестовые порты 3 и 4 ±0,7 дБ (от –25 до +25 дБм) ±0,9 дБ (от –55 до –25 дБм) ±1,1 дБ (от –65 до –55 дБм) Линейность От 0 до 40 дБ ±0,2 дБ (≥–55 дБм) ±0,4 дБ (≥–65 дБм)
Частота/ модуляция Измерение	Диапазон входного уровня От –30 до +35 дБм (MU887000A тестовые порты 1 и 2, MU887001A все тестовые порты, MU887002A (TRX1/2) все тестовые порты) От –30 до +25 дБм (MU887000A тестовые порты 3 и 4) Точность частоты несущей ± (Заданная частота × точность опорного генератора + 10 Гц) Качество формы сигнала >0,999
Мощность в кодовой области Измерение	Обратный RC3 или RC4 Диапазон входного уровня От –30 до +35 дБм (MU887000A тестовые порты 1 и 2, MU887001A все тестовые порты, MU887002A (TRX1/2) все тестовые порты) От –30 до +25 дБм (MU887000A тестовые порты 3 и 4) Точность измерения ±0,2 дБ (Мощность кода: ≥–15 дБн), ±0,4 дБ (Мощность кода: ≥–23 дБн)
Занимаемая полоса частот	Диапазон входного уровня От –10 до +35 дБм (MU887000A тестовые порты 1 и 2, MU887001A все тестовые порты, MU887002A (TRX1/2) все тестовые порты) От –10 до +25 дБм (MU887000A тестовые порты 3 и 4) Коэффициент OBW От 80,0 до 99,9%

Измерение TX 1xEV-DO в обратном канале (1xEV-DO Reverse Link TX Measurement) — MX887016A

Общие параметры	Объект измерения Обратный канал Rev. 0/Rev. A Диапазон частот От 400 МГц до 2,7 ГГц (MU887000A/01A) От 400 МГц до 2,7 ГГц (для MU887002A включает полосу измеряемого сигнала, указанную в диапазоне частот слева)
Радиочастотная мощность	Диапазон входного уровня От –65 до +35 дБм (MU887000A тестовые порты 1 и 2, MU887001A все тестовые порты, MU887002A (TRX1/2) все тестовые порты) От –65 до +25 дБм (MU887000A тестовые порты 3 и 4) Точность измерения После калибровки (CAL), от 10 °C до 40 °C (MU887000A/01A), от 20 °C до 30 °C (MU887002A) MU887000A тестовые порты 1 и 2, MU887001A все тестовые порты, MU887002A (TRX1/2) все тестовые порты ±0,3 дБ (тип.) (от –20 до +35 дБм, от 20 °C до 30 °C) ±0,5 дБ (от –20 до +35 дБм) ±0,7 дБ (от –55 до –25 дБм) ±0,9 дБ (от –65 до –55 дБм) MU887000A тестовые порты 3 и 4 ±0,7 дБ (от –25 до +25 дБм) ±0,9 дБ (от –55 до –25 дБм) ±1,1 дБ (от –65 до –55 дБм) Линейность От 0 до 40 дБ ±0,2 дБ (≥–55 дБм) ±0,4 дБ (≥–65 дБм)
Частота/ модуляция Измерение	Диапазон входного уровня От –30 до +35 дБм (MU887000A тестовые порты 1 и 2, MU887001A все тестовые порты, MU887002A (TRX1/2) все тестовые порты) От –30 до +25 дБм (MU887000A тестовые порты 3 и 4) Точность частоты несущей ± (Заданная частота × точность опорного генератора + 10 Гц) Качество формы сигнала >0,999
Мощность в кодовой области Измерение	Диапазон входного уровня От –30 до +35 дБм (MU887000A тестовые порты 1 и 2, MU887001A все тестовые порты, MU887002A (TRX1/2) все тестовые порты) От –30 до +25 дБм (MU887000A тестовые порты 3 и 4)

	Точность измерения ±0,2 дБ (Мощность кода: ≥–15 дБн), ±0,4 дБ (Мощность кода: ≥–23 дБн)
Занимаемая полоса частот	Диапазон входного уровня От –10 до +35 дБм (MU887000A тестовые порты 1 и 2, MU887001A все тестовые порты, MU887002A (TRX1/2) все тестовые порты) От –10 до +25 дБм (MU887000A тестовые порты 3 и 4) Коэффициент OBW От 80,0 до 99,9%

Измерение TX TD-SCDMA в восходящем канале (TD-SCDMA Uplink TX Measurement) — MX887017A

Общие параметры	Объект измерения TD-SCDMA восходящий канал Диапазон частот От 400 МГц до 2,7 ГГц (MU887000A/01A) От 400 МГц до 2,7 ГГц (для MU887002A включает полосу измеряемого сигнала, указанную в диапазоне частот слева)
Радиочастотная мощность	Диапазон входного уровня От –65 до +35 дБм (MU887000A тестовые порты 1 и 2, MU887001A все тестовые порты, MU887002A (TRX1/2) все тестовые порты) От –65 до +25 дБм (MU887000A тестовые порты 3 и 4) Точность измерения После калибровки (CAL), от 10 °C до 40 °C (MU887000A/01A), от 20 °C до 30 °C (MU887002A) MU887000A тестовые порты 1 и 2, MU887001A все тестовые порты, MU887002A (TRX1/2) все тестовые порты ±0,3 дБ (тип.) (от –20 до +35 дБм, от 20 °C до 30 °C) ±0,5 дБ (от –20 до +35 дБм) ±0,7 дБ (от –55 до –25 дБм) ±0,9 дБ (от –65 до –55 дБм) MU887000A тестовые порты 3 и 4 ±0,7 дБ (от –25 до +25 дБм) ±0,9 дБ (от –55 до –25 дБм) ±1,1 дБ (от –65 до –55 дБм) Линейность От 0 до 40 дБ ±0,2 дБ (≥–55 дБм) ±0,4 дБ (≥–65 дБм)
Частота/ модуляция Измерение	Диапазон входного уровня От –30 до +35 дБм (MU887000A тестовые порты 1 и 2, MU887001A все тестовые порты, MU887002A (TRX1/2) все тестовые порты) От –30 до +25 дБм (MU887000A тестовые порты 3 и 4)

	Точность частоты несущей ± (Заданная частота × точность опорного генератора + 10 Гц) Точность модуляции Остаточный EVM (при входе одного кода) ≤2,5%
Занимаемая полоса частот	Диапазон входного уровня От –10 до +35 дБм (MU887000A тестовые порты 1 и 2, MU887001A все тестовые порты, MU887002A (TRX1/2) все тестовые порты) От –10 до +25 дБм (MU887000A тестовые порты 3 и 4) Коэффициент OBW 99,0%
Мощность утечки в соседний канал Отношение	Диапазон входного уровня От –10 до +35 дБм (MU887000A тестовые порты 1 и 2, MU887001A все тестовые порты, MU887002A (TRX1/2) все тестовые порты) От –10 до +25 дБм (MU887000A тестовые порты 3 и 4) Точки измерения ±1,6 МГц, ±3,2 МГц Диапазон измерения ≥50 дБ (±1,6 МГц), ≥55 дБ (±3,2 МГц)

Измерение TX NR FDD sub-6 ГГц в восходящем канале (NR FDD sub-6 GHz Uplink TX Measurement) — MX887018A

Измерение TX NR TDD sub-6 ГГц в восходящем канале (NR TDD sub-6 GHz Uplink TX Measurement) — MX887019A

Общие параметры	Объект измерения PUSCH Ширина полосы канала (МГц) 5, 10, 15, 20, 25, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100 Модуляция π/2BPSK, QPSK, 16QAM, 64QAM
Радиочастотная мощность	Диапазон входного уровня MU887000A От –65,0 до +35,0 дБм тестовые порты 1 и 2 От –65,0 до +25,0 дБм тестовые порты 3 и 4 MU8870001A От –65,0 до +35,0 дБм тестовые порты 1–4 MU887002A От –65,0 до +35,0 дБм тестовые порты 1–12, от 600 МГц до 2700МГц, от 3300 МГц до 5000 МГц От –65,0 до +30,0 дБм тестовые порты 5–12, от 5900 МГц до 7125 МГц (при установленной опции MU887002A-007, край канала ≤ 7125 МГц) Точность измерения

	MU887000A тестовые порты 1 и 2, MU887001A все тестовые порты, MU887002A (TRX1/2) все тестовые порты От 600 МГц до 2,7 ГГц, после калибровки (CAL), от 10 °C до 40 °C (MU887000A/01A), от 20 °C до 30 °C (MU887002A) ±0,5 дБ (тип.) (от –20 до +35 дБм, от 20 °C до 30 °C) ±0,7 дБ (от –20 до +35 дБм) ±0,7 дБ (от –50 до –20 дБм) ±0,9 дБ (от –60 до –50 дБм) От 3,3 ГГц до 3,8 ГГц, после калибровки (CAL), от 10 °C до 40 °C (MU887000A/01A), от 20 °C до 30 °C (MU887002A) ±1,0 дБ (от –50 до +35 дБм) ±1,3 дБ (от –60 до –50 дБм) От 3,8 ГГц до 5,0 ГГц, после калибровки (CAL), от 20 °C до 30 °C ±1,0 дБ (от –50 до +35 дБм) ±1,3 дБ (от –60 до –50 дБм) MU887000A тестовые порты 3 и 4 От 600 МГц до 2,7 ГГц, после калибровки (CAL), от 10 °C до 40 °C ±0,7 дБ (от –20 до +25 дБм) ±0,9 дБ (от –50 до –20 дБм) ±1,1 дБ (от –60 до –50 дБм) От 3,3 ГГц до 3,8 ГГц, после калибровки (CAL), от 10 °C до 40 °C ±1,0 дБ (от –50 до +25 дБм) ±1,3 дБ (от –60 до –50 дБм) От 3,8 ГГц до 5,0 ГГц, после калибровки (CAL), от 20 °C до 30 °C ±1,0 дБ (от –50 до +25 дБм) ±1,3 дБ (от –60 до –50 дБм) MU887002A (TRX1/2) тестовые порты 5–12, при установленной опции MU887000A-007, край канала ≤ 7125 МГц От 5900 МГц до 7125 МГц, после калибровки (CAL), от 20 °C до 30 °C ±1,3 дБ (от –50 до +30 дБм) ±2,0 дБ (от –60 до –50 дБм)
Частота/ модуляция Измерение	Диапазон входного уровня От минимальной выходной мощности* до +35 дБм (MU887000A тестовые порты 1 и 2, MU887001A все тестовые порты, MU887002A (TRX1/2) все тестовые порты) От минимальной выходной мощности* до +30 дБм (MU887002A (TRX1/2) тестовые порты 5–12, при установленной опции MU887000A-007, Край канала ≤ 7125 МГц.) От минимальной выходной мощности* до +25 дБм (MU887000A тестовые порты 3 и 4) * : минимальная выходная мощность Точность частоты несущей От 600 МГц до 2,7 ГГц ± (Заданная частота × точность опорного генератора) + 15 Гц

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

	От 3,3 ГГц до 5,0 ГГц От 5,9 ГГц до 7,125 ГГц (MU887002A (TRX1/2) тестовые порты 5–12, при установленной опции MU887000A-007, край канала ≤ 7125 МГц) ± (Заданная частота × точность опорного генератора) + 36 Гц Точность модуляции Остаточный EVM (Среднее по 20 измерениям) –25 дБм < диапазон входного уровня ≤2,5% Минимальная выходная мощность ≤ диапазон входного уровня ≤ –25 дБм ≤3,0% (600 МГц ≤ f ≤ 2,7 ГГц, 3,3 ГГц ≤ f ≤ 4,2 ГГц) ≤3,0% (4,2 ГГц < f ≤ 5,0 ГГц, 5,9 ГГц ≤ f ≤ 7,125 ГГц (Край канала ≤ 7,125 ГГц, от 20 °C до 30 °C))

Ширина полосы канала (МГц)	Минимальная выходная мощность (дБм)
5, 10, 15, 20	–40
25	–39
30	–38,2
40	–37
50	–36
60	–35,2
70	–34,6
80	–34
90	–33,5
100	–33

Занимаемая полоса частот	Диапазон частот Ширина полосы канала ≤ 60 МГц От 600 МГц до 2,7 ГГц, от 3,3 ГГц до 3,8 ГГц (MU887000A/01A) От 600 МГц до 2,7 ГГц, от 3,3 ГГц до 5,0 ГГц (с опцией MU887000A/01A-001/101) От 600 МГц до 2,7 ГГц, от 3,3 ГГц до 5,0 ГГц (MU887002A) От 5,9 ГГц до 7,125 ГГц (при установленной опции MU887002A-007, край канала ≤ 7125 МГц, тестовые порты 5–12) 60 МГц < ширина полосы канала От 2,0 ГГц до 2,7 ГГц, от 3,3 ГГц до 3,8 ГГц (MU887000A/01A) От 2,0 ГГц до 2,7 ГГц, от 3,3 ГГц до 5,0 ГГц (с опцией MU887000A/01A-001/101) От 2,0 ГГц до 2,7 ГГц, от 3,3 ГГц до 5,0 ГГц (MU887002A) От 5,9 ГГц до 7,125 ГГц (при установленной опции MU887002A-007, край канала ≤ 7125 МГц, тестовые порты 5–12)

	Диапазон входного уровня От –10 до +35 дБм (MU887000A тестовые порты 1 и 2, MU887001A все тестовые порты, MU887002A (TRX1/2) все тестовые порты) От –10 до +30 дБм (MU887002A (TRX1/2) тестовые порты 5–12, при установленной опции MU887000A-007, край канала ≤ 7125 МГц, Тестовые порты 5–12) От –10 до +25 дБм (MU887000A тестовые порты 3 и 4)
Мощность утечки в соседний канал Отношение	Диапазон частот Ширина полосы канала ≤ 60 МГц От 600 МГц до 2,7 ГГц, от 3,3 ГГц до 3,8 ГГц (MU887000A/01A) От 600 МГц до 2,7 ГГц, от 3,3 ГГц до 5,0 ГГц (с опцией MU887000A/01A-001/101) От 600 МГц до 2,7 ГГц, от 3,3 ГГц до 5,0 ГГц (MU887002A) От 5,9 ГГц до 7,125 ГГц (при установленной опции MU887002A-007, край канала ≤ 7125 МГц, тестовые порты 5–12) 60 МГц < ширина полосы канала От 2,0 ГГц до 2,7 ГГц, от 3,3 ГГц до 3,8 ГГц (MU887000A/01A) От 2,0 ГГц до 2,7 ГГц, от 3,3 ГГц до 5,0 ГГц (с опцией MU887000A/01A-001/101) От 2,0 ГГц до 2,7 ГГц, от 3,3 ГГц до 5,0 ГГц (MU887002A) От 5,9 ГГц до 7,125 ГГц (при установленной опции MU887002A-007, край канала ≤ 7125 МГц, тестовые порты 5–12) Диапазон входного уровня От –10 до +35 дБм (MU887000A тестовые порты 1 и 2, MU887001A все тестовые порты, MU887002A (TRX1/2) все тестовые порты) От –10 до +30 дБм (при установленной опции MU887002A-007, (TRX1/2) тестовые порты 5–12, от 5900 МГц до 7125 МГц, край канала ≤ 7125 МГц) От –10 до +25 дБм (MU887000A тестовые порты 3, 4) Диапазон измерения ≥42 дБ (NR ACLR), ≥45 дБ (UTRA ACLR1), ≥48 дБ (UTRA ACLR2)
Маска спектра излучения	Диапазон частот Ширина полосы канала ≤ 60 МГц От 600 МГц до 2,7 ГГц, от 3,3 ГГц до 3,8 ГГц (MU887000A/01A) От 600 МГц до 2,7 ГГц, от 3,3 ГГц до 5,0 ГГц (с опцией MU887000A/01A-001/101) От 600 МГц до 2,7 ГГц, от 3,3 ГГц до 5,0 ГГц (MU887002A) От 5,9 ГГц до 7,125 ГГц (при установленной опции MU887002A-007, край канала ≤ 7125 МГц, тестовые порты 5–12) 60 МГц < ширина полосы канала От 2,0 ГГц до 2,7 ГГц, от 3,3 ГГц до 3,8 ГГц (MU887000A/01A) От 2,0 ГГц до 2,7 ГГц, от 3,3 ГГц до 5,0 ГГц (с опцией MU887000A/01A-001/101) От 2,0 ГГц до 2,7 ГГц, от 3,3 ГГц до 5,0 ГГц (MU887002A) От 5,9 ГГц до 7,125 ГГц (при установленной опции MU887002A-007,

	край канала ≤ 7125 МГц, тестовые порты 5–12) Диапазон входного уровня От –10 до +35 дБм (MU887000A тестовые порты 1 и 2, MU887001A все тестовые порты, MU887002A (TRX1/2) все тестовые порты) От –10 до +30 дБм (при установленной опции MU887000A-007, край канала ≤ 7125 МГц (TRX1/2) тестовые порты 5–12) От –10 до +25 дБм (MU887000A тестовые порты 3 и 4)

Измерение TX NR FDD ENDC со смежными несущими (Contiguous) (NR FDD Contiguous ENDC TX Measurement) — MX887018A-001

Измерение TX NR TDD ENDC со смежными несущими (Contiguous) (NR TDD Contiguous ENDC TX Measurement) — MX887019A-001

Общие параметры	Объект измерения PUSCH Ширина полосы канала (МГц) 5, 10, 15, 20, 25, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100 Модуляция π/2BPSK, QPSK, 16QAM, 64QAM
Радиочастотная мощность	Диапазон входного уровня От –65 до +35 дБм (MU887000A тестовые порты 1 и 2, MU887001A все тестовые порты, MU887002A (TRX1/2) все тестовые порты) От –65 до +25 дБм (MU887000A тестовые порты 3 и 4) Точность измерения MU887000A тестовые порты 1 и 2, MU887001A все тестовые порты, MU887002A (TRX1/2) все тестовые порты От 600 МГц до 2,7 ГГц, после калибровки (CAL), от 10 °C до 40 °C (MU887000A/01A), от 20 °C до 30 °C (MU887002A) ±0,7 дБ (ном., от –50 до +35 дБм) ±0,9 дБ (ном., от –60 до –50 дБм) От 3,3 ГГц до 3,8 ГГц, после калибровки (CAL), от 10 °C до 40 °C (MU887000A/01A), от 20 °C до 30 °C (MU887002A) ±1,0 дБ (ном., от –50 до +35 дБм) ±1,3 дБ (ном., от –60 до –50 дБм) От 3,8 ГГц до 5,0 ГГц, после калибровки (CAL), от 20 °C до 30 °C ±1,0 дБ (ном., от –50 до +35 дБм) ±1,3 дБ (ном., от –60 до –50 дБм) MU887000A тестовые порты 3 и 4 От 600 МГц до 2,7 ГГц, после калибровки (CAL), от 10 °C до 40 °C ±0,7 дБ (ном., от –20 до +25 дБм) ±0,9 дБ (ном., от –50 до –20 дБм)

	±1,1 дБ (ном., от –60 до –50 дБм) От 3,3 ГГц до 3,8 ГГц, после калибровки (CAL), от 10 °C до 40 °C ±1,0 дБ (ном., от –50 до +25 дБм) ±1,3 дБ (ном., от –60 до –50 дБм) От 3,8 ГГц до 5,0 ГГц, после калибровки (CAL), от 20 °C до 30 °C ±1,0 дБ (ном., от –50 до +25 дБм) ±1,3 дБ (ном., от –60 до –50 дБм)
Частота/ модуляция Измерение	Диапазон входного уровня Диапазон входного уровня (E-UTRA без выделения) От минимальной выходной мощности* до +35 дБм (MU887000A тестовые порты 1 и 2, MU887001A все тестовые порты, MU887002A (TRX1/2) все тестовые порты) От минимальной выходной мощности* до +25 дБм (MU887000A тестовые порты 3 и 4) * : минимальная выходная мощность
Занимаемая полоса частот	Диапазон частот Ширина полосы канала ≤ 60 МГц От 600 МГц до 2,7 ГГц, от 3,3 ГГц до 3,8 ГГц (MU887000A/01A) От 600 МГц до 2,7 ГГц, от 3,3 ГГц до 5,0 ГГц (с опцией MU887000A/01A-001/101) От 600 МГц до 2,7 ГГц, от 3,3 ГГц до 5,0 ГГц (MU887002A) 60 МГц < ширина полосы канала От 2,0 ГГц до 2,7 ГГц, от 3,3 ГГц до 3,8 ГГц (MU887000A/01A) От 2,0 ГГц до 2,7 ГГц, от 3,3 ГГц до 5,0 ГГц (с опцией MU887000A/01A-001/101) От 2,0 ГГц до 2,7 ГГц, от 3,3 ГГц до 5,0 ГГц (MU887002A) Диапазон входного уровня От –10 до +35 дБм (MU887000A тестовые порты 1 и 2, MU887001A все тестовые порты, MU887002A (TRX1/2) все тестовые порты)) От –10 до +25 дБм (MU887000A тестовые порты 3 и 4)

Ширина полосы канала (МГц)	Минимальная выходная мощность (дБм)
5, 10, 15, 20	–40
25	–39
30	–38,2
40	–37
50	–36
60	–35,2
70	–34,6
80	–34

90	–33,5
100	–33

Мощность утечки в соседний канал Отношение	Диапазон частот Ширина полосы канала ≤ 60 МГц От 600 МГц до 2,7 ГГц, от 3,3 ГГц до 3,8 ГГц (MU887000A/01A) От 600 МГц до 2,7 ГГц, от 3,3 ГГц до 5,0 ГГц (с опцией MU887000A/01A-001/101) От 600 МГц до 2,7 ГГц, от 3,3 ГГц до 5,0 ГГц (MU887002A) 60 МГц < ширина полосы канала От 2,0 ГГц до 2,7 ГГц, от 3,3 ГГц до 3,8 ГГц (MU887000A/01A) От 2,0 ГГц до 2,7 ГГц, от 3,3 ГГц до 5,0 ГГц (с опцией MU887000A/01A-001/101) От 2,0 ГГц до 2,7 ГГц, от 3,3 ГГц до 5,0 ГГц (MU887002A) Диапазон входного уровня От –10 до +35 дБм (MU887000A тестовые порты 1 и 2, MU887001A все тестовые порты) От –10 до +25 дБм (MU887000A тестовые порты 3 и 4) От –10 до +35 дБм (MU887002A (TRX1/2) все тестовые порты, 600 МГц ≤ f ≤ 2700 МГц) От –14 до +35 дБм (MU887002A (TRX1/2) все тестовые порты, 3300 МГц ≤ f ≤ 5000 МГц) Диапазон измерения ≥42 дБ
Маска спектра излучения	Диапазон частот Ширина полосы канала ≤ 60 МГц От 600 МГц до 2,7 ГГц, от 3,3 ГГц до 3,8 ГГц (MU887000A/01A) От 600 МГц до 2,7 ГГц, от 3,3 ГГц до 5,0 ГГц (с опцией MU887000A/01A-001/101) От 600 МГц до 2,7 ГГц, от 3,3 ГГц до 5,0 ГГц (MU887002A) 60 МГц < ширина полосы канала От 2,0 ГГц до 2,7 ГГц, от 3,3 ГГц до 3,8 ГГц (MU887000A/01A) От 2,0 ГГц до 2,7 ГГц, от 3,3 ГГц до 5,0 ГГц (с опцией MU887000A/01A-001/101) От 2,0 ГГц до 2,7 ГГц, от 3,3 ГГц до 5,0 ГГц (MU887002A) Диапазон входного уровня От –10 до +35 дБм (MU887000A тестовые порты 1 и 2, MU887001A все тестовые порты, MU887002A (TRX1/2) все тестовые порты)) От –10 до +25 дБм (MU887000A тестовые порты 3 и 4)

Измерение TX W-CDMA/HSPA в нисходящем канале (W-CDMA/HSPA Downlink TX Measurement) — MX887021A

Общие параметры	Объект измерения W-CDMA/HSPA нисходящий канал Диапазон частот От 600 МГц до 2,7 ГГц
Радиочастотная мощность	Диапазон входного уровня От –65 до +35 дБм (MU887000A тестовые порты 1 и 2, MU887001A/MU887002A (TRX1/2, с опцией 097) все тестовые порты) От –65 до +25 дБм (MU887000A тестовые порты 3 и 4) Точность измерения После калибровки (CAL), от 10 °C до 40 °C MU887000A тестовые порты 1 и 2, MU887001A все тестовые порты ±0,3 дБ (тип.) (от –15 до +35 дБм, от 20 °C до 30 °C) ±0,5 дБ (от –15 до +35 дБм) MU887000A тестовые порты 3 и 4 ±0,7 дБ (от –15 до +25 дБм) MU887002A (TRX1/2, с опцией 097) все тестовые порты ±0,3 дБ (ном.) (от –15 до +35 дБм, от 20 °C до 30 °C)
Частота/ модуляция Измерение	Диапазон входного уровня От –30 до +35 дБм (MU887000A тестовые порты 1 и 2, MU887001A/MU887002A (TRX1/2, с опцией 097) все тестовые порты) От –30 до +25 дБм (MU887000A тестовые порты 3 и 4) Точность частоты несущей Среднее по 10 измерениям, сигналы тестовой модели 4 MU887000A/01A: ± (Заданная частота × точность опорного генератора + 10 Гц) MU887002A: ± (Заданная частота × точность опорного генератора + 10 Гц) (ном.) (с опцией 097) Точность модуляции Среднее по 10 измерениям, сигналы тестовой модели 4 MU887000A/01A: ≤1% MU887002A: ≤1% (ном.) (с опцией 097)
Мощность утечки в соседний канал Отношение	Диапазон входного уровня От –10 до +35 дБм (MU887000A тестовые порты 1 и 2, MU887001A/MU887002A (TRX1/2, с опцией 097) все тестовые порты) От –10 до +25 дБм (MU887000A тестовые порты 3 и 4) Точки измерения ±5 МГц, ±10 МГц Диапазон измерения MU887000A/01A: ≥55 дБ (UTRA Adj./Alt.) MU887002A: ≥55 дБ (ном.) (UTRA Adj./Alt.) (с опцией 097)

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

Измерение TX LTE FDD в нисходящем канале (LTE FDD Downlink TX Measurement) — MX887023A

Общие параметры	Объект измерения LTE FDD нисходящий канал сигнал Диапазон частот От 600 МГц до 2,7 ГГц, от 3,4 ГГц до 3,8 ГГц
Радиочастотная мощность	Диапазон входного уровня От –65 до +35 дБм (MU887000A тестовые порты 1 и 2, MU887001A/MU887002A (TRX1/2, с опцией 097) все тестовые порты) От –65 до +25 дБм (MU887000A тестовые порты 3 и 4) Точность измерения После калибровки (CAL), от 10 °C до 40 °C MU887000A тестовые порты 1 и 2, MU887001A все тестовые порты ±0,3 дБ (тип.) (от –15 до +35 дБм, от 20 °C до 30 °C) ±0,5 дБ (от –15 до +35 дБм) MU887000A тестовые порты 3 и 4 ±0,7 дБ (от –15 до +25 дБм) MU887002A (TRX1/2, с опцией 097) все тестовые порты с опцией 097 (от 20 °C до 30 °C) ±0,3 дБ (ном.) (от –15 до +25 дБм)
Частота/ модуляция Измерение	Диапазон входного уровня От –15 до +35 дБм (MU887000A тестовые порты 1 и 2, MU887001A/MU887002A (TRX1/2, с опцией 097) все тестовые порты) От –15 до +25 дБм (MU887000A тестовые порты 3 и 4) Точность частоты несущей Интервал измерения: 10, сигналы тестовой модели 3.1 MU887000A/01A: ± (Заданная частота × точность опорного генератора + 10 Гц) MU887002A: ± (Заданная частота × точность опорного генератора + 10 Гц) (ном.) (с опцией 097) Точность модуляции Остаточный EVM Интервал измерения: 10, сигналы тестовой модели 3.1, ширина полосы канала: 3, 5, 10, 15, 20 МГц MU887000A/01A: ≤1% MU887002A: ≤1% (ном.) (с опцией 097)
Мощность утечки в соседний канал Отношение	Диапазон входного уровня От –10 до +35 дБм (MU887000A тестовые порты 1 и 2, MU887001A/MU887002A (TRX1/2, с опцией 097) все тестовые порты) От –10 до +25 дБм (MU887000A тестовые порты 3 и 4) Диапазон измерения Ширина полосы канала: 1,4; 3; 5 МГц

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

	MU887000A/01A: ≥54 дБ (E-UTRA Adj.), ≥57 дБ (E-UTRA Alt.) MU887002A: ≥54 дБ (ном.) (E-UTRA Adj.), ≥57 дБ (ном.) (E-UTRA Alt.) (с опцией 097) Ширина полосы канала: 10, 15, 20 МГц MU887000A/01A: ≥50 дБ (E-UTRA Adj./Alt.) MU887002A: ≥50 дБ (ном.) (E-UTRA Adj./Alt.) (с опцией 097) Вся ширина полосы канала MU887000A/01A: ≥54 дБ (UTRA Adj./Alt.) MU887002A: ≥54 дБ (ном.) (UTRA Adj./Alt.) (с опцией 097)

Формы сигналов W-CDMA/HSPA в нисходящем канале (W-CDMA/HSPA Downlink Waveforms) — MV887011A

EVM	≤3% rms (400 МГц ≤ f ≤ 2,7 ГГц) Для MU887002A полоса выходного сигнала должна находиться в пределах указанного выше диапазона частот.

Формы сигналов GSM/EDGE в нисходящем канале (GSM/EDGE Downlink Waveforms) — MV887012A

Фазовая ошибка	≤1° rms (400 МГц ≤ f ≤ 2,7 ГГц, GMSK) Для MU887002A полоса выходного сигнала должна находиться в пределах указанного выше диапазона частот.
EVM	≤1,8% rms (400 МГц ≤ f ≤ 2,7 ГГц, 8PSK) Для MU887002A полоса выходного сигнала должна находиться в пределах указанного выше диапазона частот.

Формы сигналов LTE FDD в нисходящем канале (LTE FDD Downlink Waveforms) — MV887013A

Макс. Выходной уровень	MU887000A тестовые порты 1 и 2, MU887001A все тестовые порты –12 дБм (f ≤ 3,8 ГГц), –20 дБм (f > 3,8 ГГц) MU887000A тестовые порты 3 и 4 –2 дБм (f ≤ 3,8 ГГц), –10 дБм (f > 3,8 ГГц) MU887002A (TRX1/2) все тестовые порты –7 дБм (f ≤ 3,8 ГГц), –10 дБм (f > 3,8 ГГц)
EVM	≤2% rms (400 МГц ≤ f ≤ 2,7 ГГц), ≤3% rms (3,4 ГГц ≤ f ≤ 3,8 ГГц), ≤4% rms (3,8 ГГц < f ≤ 6,0 ГГц) Для MU887002A полоса выходного сигнала должна находиться в пределах указанного выше диапазона частот.

Формы сигналов LTE TDD в нисходящем канале (LTE TDD Downlink Waveforms) — MV887014A

Макс. Выходной уровень	MU887000A тестовые порты 1 и 2, MU887001A все тестовые порты –12 дБм (f ≤ 3,8 ГГц), –20 дБм (f > 3,8 ГГц) MU887000A тестовые порты 3 и 4 –2 дБм (f ≤ 3,8 ГГц), –10 дБм (f > 3,8 ГГц) MU887002A (TRX1/2) все тестовые порты –7 дБм (f ≤ 3,8 ГГц), –10 дБм (f > 3,8 ГГц)
EVM	≤2% rms (400 МГц ≤ f ≤ 2,7 ГГц), ≤3% rms (3,4 ГГц ≤ f ≤ 3,8 ГГц), ≤4% rms (3,8 ГГц < f ≤ 6,0 ГГц) Для MU887002A полоса выходного сигнала должна находиться в пределах указанного выше диапазона частот.

Формы сигналов CDMA2000 в прямом канале (CDMA2000 Forward Link Waveforms) — MV887015A

Качество формы сигнала	>0,99 (400 МГц ≤ f ≤ 2,7 ГГц) Для MU887002A полоса выходного сигнала должна находиться в пределах указанного выше диапазона частот.

Формы сигналов 1xEV-DO в прямом канале (1xEV-DO Forward Link Waveforms) — MV887016A

Качество формы сигнала	>0,99 (400 МГц ≤ f ≤ 2,7 ГГц, пилотный канал) Для MU887002A полоса выходного сигнала должна находиться в пределах указанного выше диапазона частот.

Формы сигналов TD-SCDMA в нисходящем канале (TD-SCDMA Downlink Waveforms) — MV887017A

EVM	≤3% rms (400 МГц ≤ f ≤ 2,7 ГГц) Для MU887002A полоса выходного сигнала должна находиться в пределах указанного выше диапазона частот.

Формы сигналов NR FDD sub-6 ГГц в нисходящем канале (NR FDD sub-6 GHz Downlink Waveforms) — MV887018A

Формы сигналов NR TDD sub-6 ГГц в нисходящем канале (NR TDD sub-6 GHz Downlink Waveforms) — MV887019A

Макс. Выходной уровень	MU887000A тестовые порты 1 и 2, MU887001A все тестовые порты –10 дБм (f ≤ 3,8 ГГц), –18 дБм (f > 3,8 ГГц)

	MU887000A тестовые порты 3 и 4 0 дБм (f ≤ 3,8 ГГц), –8 дБм (f > 3,8 ГГц) MU887002A (TRX1/2) все тестовые порты –5 дБм (f ≤ 3,8 ГГц), –8 дБм (f > 3,8 ГГц) MU887002A (TRX1/2), при установленной опции MU887002A-007 –5 дБм (тестовые порты 1–4, f ≤ 3,8 ГГц) –8 дБм (тестовые порты 1–4, 3,8 ГГц < f ≤ 6 ГГц) –8 дБм (тестовые порты 5–12, 3,8 ГГц < f < 5,9 ГГц) –10 дБм (тестовые порты 5–12, 5,9 ГГц ≤ f ≤ 7,125 ГГц (при установленной опции MU887002A-007, тестовые порты 5–12, край канала ≤ 7,125 ГГц)) Для MU887002A полоса выходного сигнала должна находиться в пределах указанного выше диапазона частот.
EVM	≤2% rms (600 МГц ≤ f ≤ 2,7 ГГц), ≤3% rms (3,3 ГГц ≤ f ≤ 3,8 ГГц), ≤4% rms (3,8 ГГц < f ≤ 5,0 ГГц, 5,9 ГГц ≤ f ≤ 7,125 ГГц (при установленной опции MU887002A-007, тестовые порты 5–12, край канала ≤ 7,125 ГГц)) Для MU887002A полоса выходного сигнала должна находиться в пределах указанного выше диапазона частот.

Измерение TX WLAN 802.11b/g/a/n (WLAN 802.11b/g/a/n TX Measurement) — MX887030A

Общие параметры	Объект измерения Пакет сигнала WLAN Диапазон частот Диапазон 2,4 ГГц: от 2412 МГц до 2484 МГц Диапазон 5 ГГц: от 4920 МГц до 5825 МГц (Для MU887000A/01A требуется MU887000A/01A-001)
Радиочастотная мощность	Диапазон входного уровня От –65 до +25 дБм (MU887000A тестовые порты 3 и 4) От –55 до +35 дБм (MU887001A все тестовые порты, MU887002A (TRX1/2) все тестовые порты) Точность После калибровки (CAL), от 20 °C до 30 °C ±0,7 дБ (–30 дБм ≤ p ≤ +25 дБм), ±1,0 дБ (–50 дБм ≤ p < –30 дБм) (MU887000A) ±0,7 дБ (–20 дБм ≤ p ≤ +35 дБм), ±1,0 дБ (–40 дБм ≤ p < –20 дБм) (MU887001A, MU887002A) Полоса 40 МГц, 20 МГц (802.11n) 20 МГц (802.11a/b/g) Время захвата 1,34 с Предзапуск

	1,33 с Разрешение (профиль во временной области) 5 нс/отсчёт CCDF CCDF определяется как процент отсчётов относительно дБ, где процент отсчётов нормирован на среднюю мощность в «Стробе» (gate), а дБ определяется как относительное значение отсчётов, превышающих среднее. Значение распределения мощности Одно числовое значение, называемое значением распределения мощности, определяет число дБ над средней мощностью, ниже которого находится заданный пользователем процент общего числа отсчётов.
Измерение спектрального профиля	Обзор (Span) ±65 МГц (802.11n) ±35 МГц (802.11a/b/g) Время захвата 50 мкс Диапазон измерения (RBW: 100 кГц) От –27 до +25 дБм (MU887000A) От –17 до +35 дБм (MU887001A, MU887002A) Линейность CW, RBW: 100 кГц, та же, что линейность уровня (MU887000A тестовые порты 3 и 4, MU887001A все тестовые порты, MU887002A (TRX1/2) все тестовые порты) ±0,2 дБ (≥ –55 дБм, от –40 до 0 дБ) Разрешение 0,1 дБ Полоса 100 кГц
EVM (Точность модуляции)	Диапазон измерения От –20 до +25 дБм (MU887000A) От –10 до +35 дБм (MU887001A, MU887002A) Остаточный EVM Уровень сигнала: >–20 дБм (MU887000A), >–10 дБм (MU887001A, MU887002A) все тестовые порты), усреднение по 20 пакетам <–28 дБ (DSSS) <–40 дБ (OFDM, оценка канала: FULLPACKET) Формат данных EVM дБ, % Разрешение 0,1 % или 0,1 дБ, все проверки пределов — в дБ с разрешением 0,1 дБ Скорость >20 измерений/с

Настройка измерения EVM DSSS	Тип фильтра RX Нет, гаусса, корень из приподнятого косинуса Параметр BT фильтра Гаусса BT от 0,3 до 1,0, разрешение: 0,1 Параметр фильтра корня из приподнятого косинуса α от 0,30 до 1,00, разрешение: 0,01 Начало измерения Должна быть возможность измерения EVM начиная с первого информационного чипа пакета Метод измерения Заголовок или полезная нагрузка. Для заголовка измеряется EVM первых 1000 чипов преамбулы и заголовка PLCP. Задаваемый пользователем диапазон измерения От 220 до 11000 чипов Функциональный диапазон измерения Измерение возможно только при ошибке частоты канала <±150 кГц (±60 ppm) Захват несущей Отслеживание фазы применяется автоматически по захвату несущей 802.11-2007 18.4.7.8

Настройка измерения EVM OFDM	Оценка канала Пользователь выбирает длинную обучающую последовательность или полный пакет. Задаваемый пользователем диапазон измерения 16 символов (мин.), 1000 символов (макс.) Отслеживание пилот-сигналов OFDM «Только отслеживание фазы» или «отслеживание фазы и амплитуды». Пиковое и среднее значения EVM по всем поднесущим, дБ или проценты Пиковое и среднее значения по каждой поднесущей — частотная область, % в зависимости от поднесущей EVM в зависимости от символа — временная область, % в зависимости от номера символа, от 1 до макс.
Дополнительные измерения DSSS	Допуск центральной частоты передатчика Определение: средняя частота несущего сигнала DSSS Точность: ± (Заданная частота × точность опорного генератора + 1 кГц) Разрешение: гц без десятичных знаков, ppm с одним десятичным знаком Допуск тактовой частоты чипов Определение: ошибка частоты относительно тактовой частоты чипов 11 МГц. Измерение усредняется по полностью закодированному пакету DSSS с минимальной длиной полезной нагрузки 3300 чипов, 300 мкс Формат отображения: гц, ppm Диапазон: ±50 ppm

	Разрешение: гц без десятичных знаков, ppm с одним десятичным знаком Ширина анализа данных: 20 мкс (220 чипов) (мин.) Задаваемый пользователем диапазон измерения: от 3300 до 30250 чипов Нарастание и спад мощности передатчика при включении и выключении Определение: время перехода пакета от 10 до 90 % или от 90 до 10 % линейной мощности. Выходные данные: 10%, 90%, дельта-значения Разрешение: 5 нс Подавление радиочастотной несущей Метод: IEEE Std 802.11-2007 (18.4.7.7), метод смещения IQ Метод IEEE: относительный уровень несущей к наибольшей боковой полосе для испытательной последовательности 10101010 при отключённом скремблере, скорость передачи данных 2 Мбит/с. Метод смещения IQ: рассчитывается по относительным значениям пика частотной характеристики и центральной частоты канала с выигрышем обработки скорости передачи данных.
Дополнительные измерения OFDM	Допуск центральной частоты передатчика Определение: средняя частота несущего сигнала OFDM Формат выходных данных: гц, ppm Точность: ± (Заданная частота × точность опорного генератора + 1 кГц) (>1 мс пакет) Разрешение: гц без десятичных знаков, ppm с одним десятичным знаком Допуск тактовой частоты символов Определение: ошибка частоты относительно тактовой частоты символов 250 кГц согласно 19.4.7.3/17.3.9.5 Измерение усредняется по полностью закодированному пакету OFDM с минимальной длиной полезной нагрузки 16 символов (64 мкс) Формат выходных данных: гц, ppm Диапазон: ±40 ppm Разрешение: ppm с одним десятичным знаком Задаваемый пользователем диапазон измерения: от 16 (задаётся число) Просачивание центральной частоты передатчика Определение: измерение просачивания центральной несущей Формат выходных данных: дБ Разрешение: дБ с двумя десятичными знаками Неравномерность спектра передатчика Определение: измерение уровня мощности радиочастотных поднесущих Единица измерения: дБ
Дополнительные измерения (DSSS и OFDM)	Спектральная плотность мощности Максимальная мощность, измеренная в полосе 1 МГц в пределах занимаемой полосы сигнала Занимаемая полоса частот

	Измеряет диапазон частот, в котором содержится заданный процент мощности Диапазон процента мощности для занимаемой полосы От 1 до 99%

Измерение TX WLAN 802.11ac (WLAN 802.11ac TX Measurement) — MX887031A

Общие параметры	Объект измерения Пакет сигнала WLAN Диапазон частот Диапазон 5 ГГц: от 4920 МГц до 5825 МГц (Для MU887000A/01A требуется MU887000A/01A-001)
Радиочастотная мощность	Диапазон входного уровня От –65 до +25 дБм (MU887000A тестовые порты 3 и 4) От –55 до +35 дБм (MU887001A все тестовые порты, MU887002A (TRX1/2) все тестовые порты) Точность После калибровки (CAL), от 20 °C до 30 °C ±0,7 дБ (–30 дБм ≤ p ≤ +25 дБм), ±1,0 дБ (–50 дБм ≤ p < –30 дБм) (MU887000A) ±0,7 дБ (–20 дБм ≤ p ≤ +35 дБм), ±1,0 дБ (–40 дБм ≤ p < –20 дБм) (MU887001A, MU887002A) Полоса 160, 80, 40, 20 МГц Время захвата 1,34 с Предзапуск 1,33 с Разрешение (профиль во временной области) 5 нс/отсчёт CCDF CCDF определяется как процент отсчётов относительно дБ, где процент отсчётов нормирован на среднюю мощность в «Стробе» (gate), а дБ определяется как относительное значение отсчётов, превышающих среднее. Значение распределения мощности Одно числовое значение, называемое значением распределения мощности, определяет число дБ над средней мощностью, ниже которого находится заданный пользователем процент общего числа отсчётов.
Измерение спектрального профиля	Полоса обзора при измерении спектрального профиля ±80 МГц Время захвата 50 мкс

	Диапазон измерения (RBW: 100 кГц) От –27 до +25 дБм (MU887000A) От –17 до +35 дБм (MU887001A, MU887002A) Линейность CW, RBW: 100 кГц, та же, что линейность уровня (MU887000A тестовые порты 3 и 4, MU887001A все тестовые порты, MU887002A (TRX1/2) все тестовые порты) ±0,2 дБ (≥ –55 дБм, от –40 до 0 дБ) Разрешение 0,1 дБ Полоса 100 кГц
EVM (точность модуляции)	Диапазон измерения EVM От –20 до +25 дБм (MU887000A) От –10 до +35 дБм (MU887001A, MU887002A) Остаточный EVM (Полоса: ≤80 МГц) Уровень сигнала: >–10 дБм (MU887000A), 0 дБм (MU887001A, MU887002A), усреднение по 20 пакетам, оценка канала: FULLPACKET <–38 дБ Формат данных EVM дБ, % Разрешение 0,1 % или 0,1 дБ, все проверки пределов — в дБ с разрешением 0,1 дБ Скорость >20 измерений/с
Настройка измерения EVM OFDM	Оценка канала Пользователь выбирает длинную обучающую последовательность или полный пакет. Задаваемый пользователем диапазон измерения 16 символов (мин.), 1000 символов (макс.) Отслеживание пилот-сигналов OFDM «Только отслеживание фазы» или «отслеживание фазы и амплитуды». Пиковое и среднее значения EVM по всем поднесущим, дБ или проценты Пиковое и среднее значения по каждой поднесущей — частотная область, % в зависимости от поднесущей EVM в зависимости от символа — временная область, % в зависимости от номера символа, от 1 до макс.

Дополнительные измерения OFDM	Допуск центральной частоты передатчика Определение: средняя частота несущего сигнала OFDM Формат выходных данных: гц, ppm Точность: ± (Заданная частота × точность опорного генератора + 1 кГц) (>1 мс пакет) Разрешение: гц без десятичных знаков, ppm с одним десятичным знаком Допуск тактовой частоты символов

	Определение: ошибка частоты относительно тактовой частоты символов 250 кГц согласно 19.4.7.3/17.3.9.5 Измерение усредняется по полностью закодированному пакету OFDM с минимальной длиной полезной нагрузки 16 символов (64 мкс) Формат выходных данных: гц, ppm Диапазон: ±40 ppm Разрешение: ppm с одним десятичным знаком Задаваемый пользователем диапазон измерения: от 16 (задаётся число) Просачивание центральной частоты передатчика Определение: измерение просачивания центральной несущей Формат выходных данных: дБ Разрешение: дБ с двумя десятичными знаками Неравномерность спектра передатчика Определение: измерение уровня мощности радиочастотных поднесущих Единица измерения: дБ

Измерение TX WLAN 802.11p (WLAN 802.11p TX Measurement) — MX887032A (автомобильные соединения V2X, Automotive Connectivity V2X)

Общие параметры	Объект измерения Одиночный пакет WLAN Диапазон частот От 715 МГц до 765 МГц От 902 МГц до 928 МГц От 5725 МГц до 5925 МГц (Для MU887000A/01A требуется MU887000A/01A-001)
Радиочастотная мощность	Диапазон входного уровня От –65 до +25 дБм (MU887000A тестовые порты 3 и 4) От –55 до +35 дБм (MU887001A, MU887002A (TRX1/2) все тестовые порты) Точность измерения После калибровки (CAL), от 20 до 30 °C ±0,7 дБ (–30 дБм ≤ p ≤ +25 дБм), ±1,0 дБ (–50 дБм ≤ p < –30 дБм) (MU887000A) ±0,7 дБ (–20 дБм ≤ p ≤ +35 дБм), ±1,0 дБ (–40 дБм ≤ p < –20 дБм) (MU887001A, MU887002A) Полоса 5, 10, 20 МГц
EVM (точность модуляции)	Диапазон измерения От –20 до +25 дБм (MU887000A) От –10 до +35 дБм (MU887001A, MU887002A) Остаточный EVM (OFDM)

	Уровень сигнала: >–20 дБм (MU887000A), >–10 дБм (MU887001A, MU887002A), усреднение по 20 пакетам, Оценка канала: FULLPACKET <–40 дБ Формат данных EVM дБ или % Разрешение измерения 0,1 % или 0,1 дБ, все проверки пределов — в дБ с разрешением 0,1 дБ
Настройка измерения EVM OFDM	Оценка канала Пользователь выбирает длинную обучающую последовательность или полный пакет Задаваемый пользователем диапазон измерения 16 символов (мин.), 1000 символов (макс.) Отслеживание пилот-сигналов OFDM «Только отслеживание фазы» или «отслеживание фазы и амплитуды», по умолчанию: только отслеживание фазы Пиковое и среднее значения EVM по всем поднесущим, дБ или проценты Пиковое и среднее значения по каждой поднесущей — частотная область, % в зависимости от поднесущей EVM в зависимости от символа — временная область, % в зависимости от номера символа, от 1 до макс.
Дополнительные измерения OFDM	Допуск центральной частоты передатчика Определение: средняя частота несущего сигнала OFDM Формат выходных данных: гц и ppm Точность измерения: ± (Заданная частота × точность опорного генератора + 1 кГц) (пакет: >1 мс) Разрешение: гц без десятичных знаков, ppm с одним десятичным знаком Просачивание центральной частоты передатчика Определение: измерение просачивания центральной несущей Формат выходных данных: дБ Разрешение: дБ с двумя десятичными знаками Неравномерность спектра передатчика Определение: измерение уровня мощности радиочастотных поднесущих Формат выходных данных: дБ

Измерение TX WLAN 802.11ax (WLAN 802.11ax TX Measurement) — MX887033A

Общие параметры	Объект измерения Пакет сигнала WLAN Диапазон частот MU887000A/01A Диапазон 5 ГГц: (с MU887000A/01A-001) Полоса 160 МГц: от 4920 МГц до 5815 МГц Полоса 80 МГц: от 4920 МГц до 5775 МГц

	Полоса 40 МГц: от 4920 МГц до 5795 МГц Полоса 20 МГц: от 4920 МГц до 5825 МГц Диапазон 2,4 ГГц: Полоса 40 МГц: от 2412 МГц до 2472 МГц Полоса 20 МГц: от 2412 МГц до 2484 МГц MU887002A Диапазон 6 ГГц: (с MU887002A-007, тестовые порты 5–12) Полоса 160 МГц: от 5900 МГц до 7135 МГц Полоса 80 МГц: от 5900 МГц до 7175 МГц Полоса 40 МГц: от 5900 МГц до 7195 МГц Полоса 20 МГц: от 5900 МГц до 7205 МГц Диапазон 5 ГГц: Полоса 160 МГц: от 4920 МГц до 5815 МГц Полоса 80 МГц: от 4920 МГц до 5855 МГц Полоса 40 МГц: от 4920 МГц до 5885 МГц Полоса 20 МГц: от 4920 МГц до 5885 МГц Диапазон 2,4 ГГц: Полоса 40 МГц: от 2412 МГц до 2472 МГц Полоса 20 МГц: от 2412 МГц до 2484 МГц
Радиочастотная мощность	Диапазон входного уровня MU887000A тестовые порты 3 и 4 От –65 до +25 дБм MU887001A тестовые порты 1–4 От –55 до +35 дБм MU887002A Тестовые порты 1–12 (без MU887002A-007), f ≤ 6000 МГц От –55 до +35 дБм Тестовые порты 1–4 (при установленной опции MU887000A-007), f ≤ 6000 МГц От –55 до +35 дБм Тестовые порты 5–12 (при установленной опции MU887000A-007), f < 5900 МГц От –55 до +35 дБм Тестовые порты 5–12 (с MU887002A-007), 5900 МГц ≤ f ≤ 7300 МГц От –55 до +30 дБм Точность После калибровки (CAL), от 20 °C до 30 °C MU887000A тестовые порты 3 и 4 Полоса ≤80 МГц: ±0,7 дБ (–30 дБм ≤ уровень ≤ +25 дБм) ±1,0 дБ (–50 дБм ≤ уровень < –30 дБм) Полоса 160 МГц: ±1,0 дБ (–30 дБм ≤ уровень ≤ +25 дБм) ±1,3 дБ (–50 дБм ≤ уровень < –30 дБм) MU887001A тестовые порты 1–4 Полоса ≤80 МГц: ±0,7 дБ (–20 дБм ≤ уровень ≤ +35 дБм)

	±1,0 дБ (–40 дБм ≤ уровень < –20 дБм) Полоса 160 МГц: ±1,0 дБ (–20 дБм ≤ уровень ≤ +35 дБм) ±1,3 дБ (–40 дБм ≤ уровень < –20 дБм) MU887002A (TRX1/2) тестовые порты 1–12, 2,4/диапазон 5 ГГц Полоса ≤80 МГц: ±0,7 дБ (–20 дБм ≤ уровень ≤ +35 дБм) ±1,0 дБ (–40 дБм ≤ уровень < –20 дБм) Полоса 160 МГц: ±1,0 дБ (–20 дБм ≤ уровень ≤ +35 дБм) ±1,3 дБ (–40 дБм ≤ уровень < –20 дБм) MU887002A (TRX1/2) тестовые порты 5–12, с MU887002A-007, диапазон 6 ГГц ±1,0 дБ (–20 дБм ≤ уровень ≤ +30 дБм) ±1,3 дБ (–40 дБм ≤ уровень < –20 дБм) Полоса 160, 80, 40, 20 МГц Время захвата 1,34 с Предзапуск 1,33 с Разрешение (профиль во временной области) 5 нс/отсчёт CCDF CCDF определяется как процент отсчётов относительно дБ, где процент отсчётов нормирован на среднюю мощность в «Стробе» (gate), а дБ определяется как относительное значение отсчётов, превышающих среднее. Значение распределения мощности Одно числовое значение, называемое значением распределения мощности, определяет число дБ над средней мощностью, ниже которого находится заданный пользователем процент общего числа отсчётов.
Измерение спектрального профиля	Полоса обзора при измерении спектрального профиля ±80 МГц Время захвата 50 мкс Диапазон измерения (RBW: 100 кГц) MU887000A тестовые порты 3 и 4 От –27 до +25 дБм MU887001A тестовые порты 1–4 От –17 до +35 дБм MU887002A (TRX1/2) тестовые порты 1–12, заданная частота 2,4/ диапазон 5 ГГц От –17 до +35 дБм MU887002A (TRX1/2) тестовые порты 5–12, с MU887002A-007, заданная частота диапазон 6 ГГц

	От –17 до +30 дБм Линейность CW, RBW: 100 кГц ±0,2 дБ (≥ –55 дБм, от –40 до 0 дБ) Разрешение 0,1 дБ Полоса 100 кГц
EVM (точность модуляции)	Диапазон измерения EVM MU887000A тестовые порты 3 и 4 От –20 до +25 дБм MU887001A тестовые порты 1–4 От –10 до +35 дБм MU887002A (TRX1/2) тестовые порты 1–12, заданная частота 2,4/ диапазон 5 ГГц От –10 до +35 дБм MU887002A (TRX1/2) тестовые порты 5–12, с MU887002A-007, заданная частота диапазон 6 ГГц От –10 до +30 дБм Остаточный EVM От 20 °C до 30 °C Уровень сигнала: >–10 дБм (MU887000A), 0 дБм (MU887001A, MU887002A), усреднение по 20 пакетам, длина каждого пакета — не менее 16 информационных символов OFDM. Для каждой поднесущей, кроме пилот-сигналов, все информационные символы OFDM должны иметь одинаковую структуру информационного поля. Оценка канала: FULLPACKET <–45 дБ, измерено на частоте 5210 МГц MU887000A тестовые порты 3 и 4, MU887001A тестовые порты 1–4 <–40 дБ (полоса ≤80 МГц) <–40 дБ (полоса 160 МГц, ном.) MU887002A (TRX1/2) тестовые порты 1–12, 2,4/диапазон 5 ГГц, <–40 дБ (полоса ≤80 МГц) <–43 дБ (полоса 160 МГц, ном.) MU887002A (TRX1/2) тестовые порты 5–12, с MU887002A-007 установленной, диапазон 6 ГГц <–45 дБ (полоса ≤80 МГц, ном.) <–41 дБ (полоса 160 МГц, ном.) Формат данных EVM дБ, % Разрешение 0,1 % или 0,1 дБ, все проверки пределов — в дБ с разрешением 0,1 дБ
Настройка измерения EVM	Оценка канала Пользователь выбирает длинную обучающую последовательность или

OFDM	полный пакет. Задаваемый пользователем диапазон измерения 16 символов (мин.), 1000 символов (макс.) Отслеживание пилот-сигналов OFDM «Только отслеживание фазы» или «отслеживание фазы и амплитуды». Пиковое и среднее значения EVM по всем поднесущим, дБ или проценты Пиковое и среднее значения по каждой поднесущей — частотная область, % в зависимости от поднесущей EVM в зависимости от символа — временная область, % в зависимости от номера символа, от 1 до макс.
Дополнительные измерения OFDM	Допуск центральной частоты передатчика Определение: средняя частота несущего сигнала OFDM Формат выходных данных: гц, ppm Точность: ± (Заданная частота × точность опорного генератора + 1 кГц) (Усреднение по 20 пакетам, длина каждого пакета — не менее 16 информационных символов OFDM) Разрешение: гц без десятичных знаков, ppm с одним десятичным знаком Допуск тактовой частоты символов Определение: ошибка частоты относительно тактовой частоты символов зависит от защитного интервала сигнала. Если GI равен 0,8 мкс, тактовая частота символов равна (1 / (12,8 мкс + 0,8 мкс)) = 73,529 кГц прибл. Если GI равен 1,6 мкс, тактовая частота символов равна (1 / (12,8 мкс + 1,6 мкс)) = 69,444 кГц прибл. Если GI равен 3,2 мкс, тактовая частота символов равна (1 / (12,8 мкс + 3,2 мкс)) = 62,500 кГц прибл. Измерение усредняется по полностью закодированному пакету OFDM с минимальной длиной полезной нагрузки 16 символов. Формат выходных данных: гц, ppm Диапазон: ±40 ppm Разрешение: ppm с одним десятичным знаком Задаваемый пользователем диапазон измерения: от 16 (задаётся число) Просачивание центральной частоты передатчика Определение: измерение просачивания центральной несущей Формат выходных данных: дБ Разрешение: дБ с двумя десятичными знаками Неравномерность спектра передатчика Определение: измерение уровня мощности радиочастотных поднесущих Единица измерения: дБ

Измерение TX WLAN 802.11be (WLAN 802.11be TX Measurement) — MX887034A

Общие параметры	Объект измерения Пакет сигнала WLAN Диапазон частот MU887002A Диапазон 6 ГГц: (с MU887002A-007, тестовые порты 5–12) Полоса 320 МГц: от 5900 МГц до 7055 МГц Полоса 160 МГц: от 5900 МГц до 7135 МГц Полоса 80 МГц: от 5900 МГц до 7175 МГц Полоса 40 МГц: от 5900 МГц до 7195 МГц Полоса 20 МГц: от 5900 МГц до 7205 МГц Диапазон 5 ГГц: Полоса 160 МГц: от 4920 МГц до 5815 МГц Полоса 80 МГц: от 4920 МГц до 5855 МГц Полоса 40 МГц: от 4920 МГц до 5885 МГц Полоса 20 МГц: от 4920 МГц до 5885 МГц Диапазон 2,4 ГГц: Полоса 40 МГц: от 2412 МГц до 2472 МГц Полоса 20 МГц: от 2412 МГц до 2484 МГц
Радиочастотная мощность	Диапазон входного уровня MU887002A Тестовые порты 1–12 (без MU887002A-007), f ≤ 6000 МГц От –55 до +35 дБм Тестовые порты 1–12 (без MU887002A-097/197/297), f ≤ 6000 МГц От –55 до +34 дБм Тестовые порты 1–4 (при установленной опции MU887000A-007), f ≤ 6000 МГц От –55 до +35 дБм Тестовые порты 5–12 (при установленной опции MU887000A-007), f < 5900 МГц От –55 до +35 дБм Тестовые порты 5–12 (с MU887002A-007), 5900 МГц ≤ f ≤ 7300 МГц От –55 до +30 дБм Точность После калибровки (CAL), от 20 °C до 30 °C MU887002A (TRX1/2) тестовые порты 1–12, без MU887002A-097/197/297, 2,4/диапазон 5 ГГц Полоса ≤80 МГц: ±0,7 дБ (–20 дБм ≤ уровень ≤ +34 дБм) ±1,0 дБ (–40 дБм ≤ уровень < –20 дБм) Полоса 160 МГц: ±1,0 дБ (–20 дБм ≤ уровень ≤ +34 дБм) ±1,3 дБ (–40 дБм ≤ уровень < –20 дБм) MU887002A (TRX1/2) тестовые порты 1–12, с MU887002A-097/197/297

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

	установленной, 2,4/диапазон 5 ГГц Полоса ≤80 МГц: ±0,7 дБ (–20 дБм ≤ уровень ≤ +35 дБм) ±1,0 дБ (–40 дБм ≤ уровень < –20 дБм) Полоса 160 МГц: ±1,0 дБ (–20 дБм ≤ уровень ≤ +35 дБм) ±1,3 дБ (–40 дБм ≤ уровень < –20 дБм) MU887002A (TRX1/2) тестовые порты 5–12, с MU887002A-007, диапазон 6 ГГц Полоса ≤160 МГц: ±1,0 дБ (–20 дБм ≤ уровень ≤ +30 дБм) ±1,3 дБ (–40 дБм ≤ уровень < –20 дБм) Полоса 320 МГц: ±2,0 дБ ном. (–20 дБм ≤ уровень ≤ +30 дБм) ±2,6 дБ ном. (–40 дБм ≤ уровень < –20 дБм) Полоса 320, 160, 80, 40, 20 МГц Время захвата 0,67 с Предзапуск 0,665 с Разрешение (профиль во временной области) 5 нс/отсчёт CCDF CCDF определяется как процент отсчётов относительно дБ, где процент отсчётов нормирован на среднюю мощность в «Стробе» (gate), а дБ определяется как относительное значение отсчётов, превышающих среднее. Значение распределения мощности Одно числовое значение, называемое значением распределения мощности, определяет число дБ над средней мощностью, ниже которого находится заданный пользователем процент общего числа отсчётов.
Измерение спектрального профиля	Полоса обзора при измерении спектрального профиля ±80 МГц Время захвата 50 мкс Диапазон измерения (RBW: 100 кГц) MU887002A (TRX1/2) Тестовые порты 1–12, без MU887002A-097/197/297 От –17 до +34 дБм Тестовые порты 1–12, без MU887002A-007, с MU887002A-097/197/297 От –17 до +35 дБм Тестовые порты 1–12, с MU887002A-007, заданная частота 2,4/ диапазон 5 ГГц От –17 до +35 дБм Тестовые порты 5–12, с MU887002A-007, заданная частота диапазон 6 ГГц

	От –17 до +30 дБм Разрешение 0,1 дБ Полоса 100 кГц
EVM (точность модуляции)	Диапазон измерения EVM MU887002A Тестовые порты 1–12, без MU887002A-097/197/297 От –10 до +34 дБм Тестовые порты 1–12, без MU887002A-007, с MU887002A-097/197/297 От –10 до +35 дБм Тестовые порты 1–12, с MU887002A-007, заданная частота 2,4/ диапазон 5 ГГц От –10 до +35 дБм Тестовые порты 5–12, с MU887002A-007, заданная частота диапазон 6 ГГц От –10 до +30 дБм Остаточный EVM От 20 °C до 30 °C Уровень сигнала: >–10 дБм, усреднение по 20 пакетам, длина каждого пакета — не менее 16 информационных символов OFDM. Оценка канала: FULLPACKET MU887002A (TRX1/2) тестовые порты 1–12, без MU887002A-007, 2,4/ диапазон 5 ГГц, <–43 дБ (полоса 160 МГц, ном.) MU887002A (TRX1/2) тестовые порты 5–12, с MU887002A-007 установленной, диапазон 6 ГГц <–43 дБ (полоса ≤160 МГц, ном.) <–41 дБ (полоса 320 МГц, ном.) Формат данных EVM дБ, % Разрешение 0,1 % или 0,1 дБ, все проверки пределов — в дБ с разрешением 0,1 дБ
Настройка измерения EVM OFDM	Оценка канала Пользователь выбирает длинную обучающую последовательность или полный пакет. Задаваемый пользователем диапазон измерения 16 символов (мин.), 1000 символов (макс.) Отслеживание пилот-сигналов OFDM «Только отслеживание фазы» или «отслеживание фазы и амплитуды». Формат выходных данных: Пиковое и среднее значения EVM по всем поднесущим, дБ или проценты Пиковое и среднее значения по каждой поднесущей — частотная область, % в зависимости от поднесущей

	EVM в зависимости от символа — временная область, % в зависимости от номера символа, от 1 до макс.
Дополнительные измерения OFDM	Допуск центральной частоты передатчика Определение: средняя частота несущего сигнала OFDM Формат выходных данных: гц, ppm Точность: ± (Заданная частота × точность опорного генератора + 1 кГц) (Усреднение по 20 пакетам, длина каждого пакета — не менее 16 информационных символов OFDM, полоса ≤160 МГц) Точность: ± (Заданная частота × точность опорного генератора + 1 кГц) ном. (Усреднение по 20 пакетам, длина каждого пакета — не менее 16 информационных символов OFDM, полоса 320 МГц) Разрешение: гц без десятичных знаков, ppm с одним десятичным знаком Допуск тактовой частоты символов Определение: ошибка частоты относительно тактовой частоты символов зависит от защитного интервала сигнала. Если GI равен 0,8 мкс, тактовая частота символов равна (1 / (12,8 мкс + 0,8 мкс)) = 73,529 кГц прибл. Если GI равен 1,6 мкс, тактовая частота символов равна (1 / (12,8 мкс + 1,6 мкс)) = 69,444 кГц прибл. Если GI равен 3,2 мкс, тактовая частота символов равна (1 / (12,8 мкс + 3,2 мкс)) = 62,500 кГц прибл. Измерение усредняется по полностью закодированному пакету OFDM с минимальной длиной полезной нагрузки 16 символов. Формат выходных данных: гц, ppm Диапазон: ±40 ppm Разрешение: ppm с одним десятичным знаком Задаваемый пользователем диапазон измерения: от 16 (задаётся число) Просачивание центральной частоты передатчика Определение: измерение просачивания центральной несущей Формат выходных данных: дБ Разрешение: дБ с двумя десятичными знаками Неравномерность спектра передатчика Определение: измерение уровня мощности радиочастотных поднесущих Единица измерения: дБ

Измерение TX Bluetooth (Bluetooth TX Measurement) — MX887040A

Общие параметры	Объект измерения Пакет сигнала Bluetooth (DH-1, 3, 5 2-DH-1, 3, 5 3-DH-1, 3, 5 LE) Диапазон частот От 2402 МГц до 2480 МГц Режим измерения

	«Стандарт SIG» поддерживает радиочастотные измерения выбранных типов пакетов согласно радиочастотной испытательной спецификации Bluetooth SIG.
Радиочастотная мощность	Диапазон входного уровня От –65 до +25 дБм (MU887000A тестовые порты 3 и 4) От –55 до +35 дБм (MU887001A, MU887002A (TRX1/2) все тестовые порты) Точность измерения После калибровки (CAL), от 20 °C до 30 °C ±0,7 дБ (–30 дБм ≤ p ≤ +25 дБм), ±1,0 дБ (–50 дБм ≤ p < –30 дБм) (MU887000A) ±0,7 дБ (–20 дБм ≤ p ≤ +35 дБм), ±1,0 дБ (–40 дБм ≤ p ≤ –20 дБм) (MU887001A, MU887002A)
Относительная мощность передачи EDR	Диапазон входного уровня От –35 до +25 дБм (MU887000A) От –25 до +35 дБм (MU887001A, MU887002A) Измеряемое значение Максимальная, минимальная, средняя разностная мощность Диапазон измерения относительной мощности Диапазон измерения относительной мощности между участками пакета GFSK и π/4-DQPSK, 8-DPSK. Полоса 1,3 МГц (амплитудно-частотная характеристика фильтра ПЧ «плоская» fc ±550 кГц) Разрешение (временная область) 0,01 дБ
Модуляция Bluetooth	GFSK, π/4-DQPSK, 8-DPSK Диапазон входного уровня От –20 до +25 дБм (MU887000A) От –10 до +35 дБм (MU887001A, MU887002A) Остаточный DEVM Уровень сигнала: >–20 дБм (MU887000A), >–10 дБм (MU887001A, MU887002A), усреднение по 10 пакетам <5% Разрешение 0,1% GFSK Диапазон измерения девиации: от 0 до 350 кГц Точность: индекс модуляции: 0,32, уровень сигнала: >–20 дБм (MU887000A), >–10 дБм (MU887001A, MU887002A), Усреднение по 10 пакетам 1% (±0,01 × ожидаемая девиация [Гц]) (ном.) Допуск начальной частоты несущей

	Диапазон входного уровня: от –35 до +25 дБм (MU887000A) От –25 до +35 дБм (MU887001A, MU887002A) Диапазон начальной частоты: от 0 до ±150 кГц Разрешение: 1 кГц Дрейф частоты несущей Диапазон входного сигнала: от –35 до +25 дБм (MU887000A) От –25 до +35 дБм (MU887001A, MU887002A) Диапазон дрейфа частоты: от 0 до ±200 кГц Настройки времени: 50 мкс, >2000 мкс
Частота несущей EDR Стабильность	Диапазон измерения ±100 кГц Разрешение 1 кГц Точность Уровень сигнала: >–20 дБм (MU887000A), >–10 дБм (MU887001A, MU887002A), усреднение по 10 пакетам ± (Заданная частота × точность опорного генератора + 500 Гц) Отображаемые результаты Начальная ошибка частоты ωi, ошибка частоты ωo, ошибка частоты ωi + ωo
Точность модуляции EDR	Диапазон DEVM (СКЗ) От 0 до 30% (π/4-DQPSK), от 0 до 20% (8-DPSK) Диапазон DEVM (пиковое) От 0 до 50% (π/4-DQPSK), от 0 до 30% (8-DPSK)
Характеристики модуляции BLE	GFSK Диапазон входного уровня От –35 до +25 дБм (MU887000A) От –25 до +35 дБм (MU887001A, MU887002A) Диапазон девиации частоты От 0 до ±500 кГц (пик.) Разрешение 1 кГц Точность Индекс модуляции: 0,5, уровень сигнала: >–20 дБм (MU887000A), >–10 дБм (MU887001A, MU887002A), усреднение по 10 пакетам 1% (±0,01 × ожидаемая девиация [Гц]) (ном.)

Смещение частоты несущей BLE и Дрейф	Диапазон входного уровня От –35 до +25 дБм (MU887000A) От –25 до +35 дБм (MU887001A, MU887002A) Диапазон частот От 0 до ±500 кГц Точность

	Уровень сигнала: >–20 дБм (MU887000A), >–10 дБм (MU887001A, MU887002A), усреднение по 10 пакетам BLE/2LE/BLR: ± (Заданная частота × точность опорного генератора + 500 Гц) BLEC/2LEC: ± (Заданная частота × точность опорного генератора + 1000 Гц) Отображаемые результаты Ошибка частоты несущей, дрейф частоты, скорость дрейфа

Измерение средней мощности и частоты устройств беспроводной связи малого радиуса действия (Short Range Wireless Average Power and Frequency Measurement) — MX887050A

Радиочастотная мощность (CW и непрерывно модулированный)	Диапазон частот Диапазон 2,4 ГГц: от 2402 МГц до 2484 МГц Диапазон 5 ГГц: от 4920 МГц до 5825 МГц (Для MU887000A/01A требуется MU887000A/01A-001) Диапазон входного уровня От –65 до +25 дБм (MU887000A тестовые порты 3 и 4) От –55 до +35 дБм (MU887001A, MU887002A) Точность После калибровки (CAL) 400 МГц ≤ f < 3,8 ГГц, от 10 °C до 40 °C ±0,7 дБ (–30 ≤ p ≤ +25 дБм) ±0,9 дБ (–55 ≤ p < –30 дБм) ±1,1 дБ (–65 ≤ p < –55 дБм) 3,8 ГГц ≤ f ≤ 6 ГГц, от 20 °C до 30 °C ±0,7 дБ (–30 ≤ p ≤ +25 дБм) ±0,9 дБ (–55 ≤ p < –30 дБм) ±1,1 дБ (–65 ≤ p < –55 дБм) Линейность CW, RBW: 100 кГц ±0,2 дБ (≥–55 дБм, от –40 до 0 дБ)
Частота (CW)	Диапазон входного уровня От –35 до +25 дБм (MU887000A) От –25 до +35 дБм (MU887001A, MU887002A) Диапазон частот От 0 до ±500 кГц Точность ± (Заданная частота × точность опорного генератора + 500 Гц)

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

Измерение TX IEEE 802.15.4 (IEEE 802.15.4 TX Measurement) — MX887060A

Общие параметры	Диапазон частот От 440 МГц до 2500 МГц
Радиочастотная мощность	Диапазон входного уровня От –65 до +35 дБм (MU887000A тестовые порты 1 и 2, MU887001A/MU887002A (TRX1/2) все тестовые порты) От –65 до +25 дБм (MU887000A тестовые порты 3 и 4) Точность После калибровки (CAL), от 10 °C до 40 °C MU887000A тестовые порты 1 и 2, MU887001A все тестовые порты ±0,3 дБ (тип.), ±0,5 дБ (от –25 до +35 дБм) ±0,7 дБ (от –55 до –25 дБм) ±0,9 дБ (от –65 до –55 дБм) MU887000A тестовые порты 3 и 4 ±0,7 дБ (от –25 до +25 дБм) ±0,9 дБ (от –55 до –25 дБм) ±1,1 дБ (от –65 до –55 дБм) MU887002A (TRX1/2) все тестовые порты, от 20 °C до 30 °C ±0,3 дБ (тип.), ±0,5 дБ (от –25 до +35 дБм) ±0,7 дБ (от –55 до –25 дБм) ±0,9 дБ (от –65 до –55 дБм)
Анализ модуляции	Диапазон входного уровня Длина анализа: 1000 чипов и более От –30 до +35 дБм (MU887000A тестовые порты 1 и 2, MU887001A/MU887002A (TRX1/2) все тестовые порты) От –30 до +25 дБм (MU887000A тестовые порты 3 и 4) Точность модуляции Остаточный EVM ≤1,5% Точность частоты несущей ± (Заданная частота × точность опорного генератора + 20 Гц)

Измерение TX Z-Wave (Z-Wave TX Measurement) — MX887061A

Общие параметры	Диапазон частот От 440 МГц до 1000 МГц
Радиочастотная мощность	Диапазон входного уровня От –65 до +35 дБм (MU887000A тестовые порты 1 и 2, MU887001A/MU887002A (TRX1/2) все тестовые порты) От –65 до +25 дБм (MU887000A тестовые порты 3 и 4) Точность

	После калибровки (CAL), от 10 °C до 40 °C MU887000A тестовые порты 1 и 2, MU887001A все тестовые порты ±0,3 дБ (тип.), ±0,5 дБ (от –25 до +35 дБм) ±0,7 дБ (от –55 до –25 дБм) ±0,9 дБ (от –65 до –55 дБм) MU887000A тестовые порты 3 и 4 ±0,7 дБ (от –25 до +25 дБм) ±0,9 дБ (от –55 до –25 дБм) ±1,1 дБ (от –65 до –55 дБм) MU887002A (TRX1/2) все тестовые порты, от 20 °C до 30 °C ±0,3 дБ (тип.), ±0,5 дБ (от –25 до +35 дБм) ±0,7 дБ (от –55 до –25 дБм) ±0,9 дБ (от –65 до –55 дБм)
Анализ модуляции	Диапазон входного уровня Длина анализа: 200 бит От –30 до +35 дБм (MU887000A тестовые порты 1 и 2, MU887001A/MU887002A (TRX1/2) все тестовые порты) От –30 до +25 дБм (MU887000A тестовые порты 3 и 4) Точность частоты несущей ± (Заданная частота × точность опорного генератора + 20 Гц)

Измерение TX Category M FDD в восходящем канале (Category M FDD Uplink TX Measurement) — MX887065A

Общие параметры	Объект измерения PUSCH, PUCCH Диапазон частот От 600 МГц до 2,7 ГГц, от 3,4 ГГц до 4,2 ГГц (Для MU887000A/01A требуется MU887000A/01A-001)
Радиочастотная мощность	Диапазон входного уровня От –65 до +35 дБм (MU887000A тестовые порты 1 и 2, MU887001A/MU887002A (TRX1/2) все тестовые порты) От –65 до +25 дБм (MU887000A тестовые порты 3 и 4) Точность измерения От 600 МГц до 2,7 ГГц, от 3,4 ГГц до 3,8 ГГц, после калибровки (CAL), от 10 °C до 40 °C (MU887000A/01A), от 20 °C до 30 °C (MU887002A) MU887000A тестовые порты 1 и 2, MU887001A все тестовые порты, MU887002A (TRX1/2) все тестовые порты ±0,3 дБ (тип.) (от –20 до +35 дБм, от 20 °C до 30 °C) ±0,5 дБ (от –20 до +35 дБм) ±0,7 дБ (от –50 до –20 дБм) ±0,9 дБ (от –60 до –50 дБм) MU887000A тестовые порты 3 и 4 ±0,7 дБ (от –20 до +25 дБм)

	±0,9 дБ (от –50 до –20 дБм) ±1,1 дБ (от –60 до –50 дБм) От 3,8 ГГц до 4,2 ГГц, после калибровки (CAL), от 20 °C до 30 °C MU887000A все тестовые порты и MU887001A все тестовые порты, MU887002A (TRX1/2) все тестовые порты ±0,7 дБ (от –20 до +35 дБм) ±0,9 дБ (от –50 до –20 дБм) ±1,1 дБ (от –60 до –50 дБм)

Частота/ модуляция Измерение	Диапазон входного уровня От –40 до +35 дБм (MU887000A тестовые порты 1 и 2, MU887001A/MU887002A (TRX1/2) все тестовые порты) От –40 до +25 дБм (MU887000A тестовые порты 3 и 4) Точность частоты несущей ± (Заданная частота × точность опорного генератора + 15 Гц) Анализ модуляции Остаточный EVM: среднее по 20 измерениям ≤2,5% Внутриполосное излучение При условиях сигнала: входной уровень ≥–10 дБм ≤–40 дБн
Занимаемая полоса частот	Диапазон входного уровня От –10 до +35 дБм (MU887000A тестовые порты 1 и 2, MU887001A/MU887002A (TRX1/2) все тестовые порты) От –10 до +25 дБм (MU887000A тестовые порты 3 и 4)
Мощность утечки в соседний канал Отношение	Диапазон входного уровня MU887000A От –10 до +35 дБм (тестовые порты 1 и 2) От –10 до +25 дБм (тестовые порты 3 и 4) MU887001A От –10 до +35 дБм MU887002A (TRX1/2) От –10 до +35 дБм (от 600 МГц до 2,7 ГГц) От –14 до +35 дБм (от 3,4 ГГц до 4,2 ГГц) Диапазон измерения ≥45 дБ (E-UTRA ACLR1) ≥50 дБ (UTRA ACLR1) ≥55 дБ (UTRA ACLR2)
Маска спектра излучения	Диапазон входного уровня От –10 до +35 дБм (MU887000A тестовые порты 1 и 2, MU887001A/MU887002A (TRX1/2) все тестовые порты) От –10 до +25 дБм (MU887000A тестовые порты 3 и 4)

Измерение TX NB-IoT в восходящем канале (NB-IoT Uplink TX Measurement) — MX887067A

Общие параметры	Объект измерения NPUSCH Диапазон частот От 600 МГц до 2,7 ГГц, от 3,4 ГГц до 4,2 ГГц (Для MU887000A/01A требуется MU887000A/01A-001)
Радиочастотная мощность	Диапазон входного уровня От –65 до +35 дБм (MU887000A тестовые порты 1 и 2, MU887001A/MU887002A (TRX1/2) все тестовые порты) От –65 до +25 дБм (MU887000A тестовые порты 3 и 4) Точность измерения От 600 МГц до 2,7 ГГц, после калибровки (CAL), от 20 °C до 30 °C MU887000A тестовые порты 1 и 2, MU887001A/MU887002A (TRX1/2) все тестовые порты ±0,3 дБ (тип.) (от –20 до +35 дБм) ±0,5 дБ (от –20 до +35 дБм) ±0,7 дБ (от –50 до –20 дБм) ±0,9 дБ (от –60 до –50 дБм) MU887000A тестовые порты 3 и 4 ±0,7 дБ (от –20 до +25 дБм) ±0,9 дБ (от –50 до –20 дБм) ±1,1 дБ (от –60 до –50 дБм) От 3,4 ГГц до 3,8 ГГц, после калибровки (CAL), от 20 °C до 30 °C MU887000A тестовые порты 1 и 2, MU887001A все тестовые порты ±0,5 дБ (от –20 до +35 дБм) ±0,7 дБ (от –50 до –20 дБм) ±0,9 дБ (от –60 до –50 дБм) MU887002A (TRX1/2) все тестовые порты ±0,5 дБ (тип.) (от –20 до +35 дБм) ±0,7 дБ (от –50 до +35 дБм) ±0,9 дБ (от –60 до –50 дБм) От 3,8 ГГц до 4,2 ГГц, после калибровки (CAL), от 20 °C до 30 °C MU887000A/01A/MU887002A (TRX1/2) все тестовые порты ±0,7 дБ (от –20 до +35 дБм) ±0,9 дБ (от –50 до –20 дБм) ±1,1 дБ (от –60 до –50 дБм)
Частота/ модуляция Измерение	Диапазон входного уровня От –40 до +35 дБм (MU887000A тестовые порты 1 и 2, MU887001A/MU887002A (TRX1/2) все тестовые порты) От –40 до +25 дБм (MU887000A тестовые порты 3 и 4) Точность частоты несущей ± (Заданная частота × точность опорного генератора + 15 Гц)

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

	Анализ модуляции Остаточный EVM: среднее по 20 измерениям ≤1% Внутриполосное излучение При условиях сигнала: входной уровень ≥–10 дБм ≤–40 дБн
Занимаемая полоса частот	Диапазон входного уровня От –10 до +35 дБм (MU887000A тестовые порты 1 и 2, MU887001A/MU887002A (TRX1/2) все тестовые порты) От –10 до +25 дБм (MU887000A тестовые порты 3 и 4)
Мощность утечки в соседний канал Отношение	Диапазон входного уровня MU887000A От –10 до +35 дБм (тестовые порты 1 и 2) От –10 до +25 дБм (тестовые порты 3 и 4) MU887001A От –10 до +35 дБм MU887002A (TRX1/2) От –10 до +35 дБм (от 600 МГц до 2,7 ГГц) От –14 до +35 дБм (от 3,4 ГГц до 4,2 ГГц) Диапазон измерения ≥47 дБ (GSM ACLR) ≥50 дБ (UTRA ACLR)
Маска спектра излучения	Диапазон входного уровня От –10 до +35 дБм (MU887000A тестовые порты 1 и 2, MU887001A/MU887002A (TRX1/2) все тестовые порты) От –10 до +25 дБм (MU887000A тестовые порты 3 и 4)

Измерение TX LTE-V2X (LTE-V2X Tx Measurement) — MX887068A

Общие параметры	Объект измерения PSSCH Диапазон частот От 5855 МГц до 5925 МГц (Для MU887000A/01A требуется MU887000A/01A-001)
Радиочастотная мощность	Диапазон входного уровня От –65 до +35 дБм (MU887000A тестовые порты 1 и 2, MU887001A/MU887002A (TRX1/2) все тестовые порты) От –65 до +25 дБм (MU887000A тестовые порты 3 и 4) Точность измерения После калибровки (CAL), от 20 °C до 30 °C MU887000A тестовые порты 1 и 2, MU887001A все тестовые порты ±0,7 дБ (от –20 до +35 дБм) ±1,1 дБ (от –50 до –20 дБм)

	MU887000A тестовые порты 3, 4 ±0,7 дБ (от –30 до +25 дБм) ±1,1 дБ (от –50 до –30 дБм) MU887002A (TRX1/2) все тестовые порты ±0,7 дБ (тип.) (от –20 до +35 дБм) ±0,9 дБ (от –20 до +35 дБм) ±1,1 дБ (от –50 до –20 дБм)
Частота/ модуляция Измерение	Диапазон входного уровня От –30 до +35 дБм (MU887000A тестовые порты 1 и 2, MU887001A/MU887002A (TRX1/2) все тестовые порты) От –30 до +25 дБм (MU887000A тестовые порты 3 и 4) Точность частоты несущей От 20 °C до 30 °C ± (Заданная частота × точность опорного генератора + 36 Гц) Анализ модуляции Остаточный EVM: среднее по 20 измерениям От 20 °C до 30 °C ≤2,5% Внутриполосное излучение При условиях сигнала: входной уровень ≥–10 дБм, выделенные RB ≤18 От 20 °C до 30 °C ≤–40 дБн
Занимаемая полоса частот	Диапазон входного уровня От –10 до +35 дБм (MU887000A тестовые порты 1 и 2, MU887001A/MU887002A (TRX1/2) все тестовые порты) От –10 до +25 дБм (MU887000A тестовые порты 3 и 4)
Мощность утечки в соседний канал Отношение	Диапазон входного уровня MU887000A От –10 до +35 дБм (тестовые порты 1 и 2) От –10 до +25 дБм (тестовые порты 3 и 4) MU887001A От –10 до +35 дБм MU887002A (TRX1/2) От –14 до +35 дБм Диапазон измерения От 20 °C до 30 °C ≥42 дБ (E-UTRA ACLR1)
Маска спектра излучения	Диапазон входного уровня От –10 до +35 дБм (MU887000A тестовые порты 1 и 2, MU887001A/MU887002A (TRX1/2) все тестовые порты) От –10 до +25 дБм (MU887000A тестовые порты 3 и 4)

Измерение TX LTE-V2X PSCCH (LTE-V2X PSCCH TX Measurement) — MX887068A-001

Общие параметры	Объект измерения PSCCH Диапазон частот От 5855 МГц до 5925 МГц (Для MU887000A/01A требуется MU887000A/01A-001)
Частота/ модуляция Измерение	Диапазон входного уровня От –30 до +35 дБм (MU887000A тестовые порты 1 и 2, MU887001A/MU887002A (TRX1/2) все тестовые порты) От –30 до +25 дБм (MU887000A тестовые порты 3 и 4) Точность частоты несущей От 20 °C до 30 °C ± (Заданная частота × точность опорного генератора + 36 Гц) Анализ модуляции Остаточный EVM: среднее по 20 измерениям От 20 °C до 30 °C ≤2,5%

Формы сигналов WLAN 802.11b/g/a/n (WLAN 802.11b/g/a/n Waveforms) — MV887030A

EVM	802.11b Длина пакета: 1024 байт, фильтр Гаусса: BT 0,5 ≤–38 дБ rms (от 2402 МГц до 2484 МГц) 802.11g Длина пакета: 1000 байт, от 20 °C до 30 °C ≤–40 дБ rms (от 2402 МГц до 2484 МГц) 802.11a Длина пакета: 1000 байт, от 20 °C до 30 °C ≤–38 дБ rms (от 4920 МГц до 5825 МГц) 802.11n Длина пакета: 4096 байт, длинный защитный интервал, ширина полосы канала: 40 МГц, от 20 °C до 30 °C ≤–40 дБ rms (от 2402 МГц до 2484 МГц) ≤–38 дБ rms (от 4920 МГц до 5825 МГц)

Формы сигналов WLAN 802.11ax (WLAN 802.11ax Waveforms) — MV887033A

EVM	Длина пакета: 4096 байт, защитный интервал 0,8 мкс, Ширина полосы канала: 80 МГц, от 20 °C до 30 °C MU887002A

	≤–43 дБ ном. (при установленной опции MU887002A-007, от 5900 МГц до 7175 МГц)

Формы сигналов WLAN 802.11be (WLAN 802.11be Waveforms) — MV887034A

EVM	Длина пакета: 4096 байт, защитный интервал 0,8 мкс, От 20 °C до 30 °C MU887002A ≤–38 дБ ном. (MCS13)

Формы сигналов Bluetooth (Bluetooth Waveforms) — MV887040A

Девиация	Частота: от 2402 МГц до 2480 МГц, GFSK Модуляция 1% (±0,01 × Девиация Гц) (ном.)
DEVM	Частота: от 2402 МГц до 2480 МГц, π/4-DQPSK, 8-DPSK Модуляция <5% rms

Формы сигналов IEEE 802.15.4 (IEEE 802.15.4 Waveforms) — MV887060A

EVM	440 МГц ≤ f ≤ 2500 МГц ≤3,0%

Формы сигналов Z-Wave (Z-Wave Waveforms) — MV887061A

EVM	440 МГц ≤ f ≤ 2500 МГц ≤3,0%

Формы сигналов Category M FDD в нисходящем канале (Category M FDD Downlink Waveforms) — MV887065A

Макс. выходной уровень	MU887000A тестовые порты 1 и 2, MU887001A все тестовые порты –12 дБм (f ≤ 3,8 ГГц), –20 дБм (f > 3,8 ГГц) MU887000A тестовые порты 3 и 4 –2 дБм (f ≤ 3,8 ГГц), –10 дБм (f > 3,8 ГГц) MU887002A (TRX1/2) все тестовые порты –7 дБм (f ≤ 3,8 ГГц), –10 дБм (f > 3,8 ГГц)

Формы сигналов NB-IoT в нисходящем канале (NB-IoT Downlink Waveforms) — MV887067A

Макс. выходной уровень	MU887000A тестовые порты 1 и 2, MU887001A все тестовые порты –12 дБм (f ≤ 3,8 ГГц), –20 дБм (f > 3,8 ГГц)

	MU887000A тестовые порты 3 и 4 –2 дБм (f ≤ 3,8 ГГц), –10 дБм (f > 3,8 ГГц) MU887002A (TRX1/2) все тестовые порты –7 дБм (f ≤ 3,8 ГГц), –10 дБм (f > 3,8 ГГц)

Файлы форм сигналов LTE-V2X (LTE-V2X Waveform Files) — MV887068A

Макс. выходной уровень	MU887000A тестовые порты 1 и 2, MU887001A все тестовые порты –12 дБм (f ≤ 3,8 ГГц), –20 дБм (f > 3,8 ГГц) MU887000A тестовые порты 3 и 4 –2 дБм (f ≤ 3,8 ГГц), –10 дБм (f > 3,8 ГГц) MU887002A (TRX1/2) все тестовые порты –7 дБм (f ≤ 3,8 ГГц), –10 дБм (f > 3,8 ГГц)

Формы сигналов ISDB-Tmm (ISDB-Tmm Waveforms) — MV887112A

MER	Частота: 214,714285 МГц ≥37 дБ (суммарно)

Измерение TRX для FM/звука (FM/Audio TRX Measurement) — MX887070A

Измерения сигналов FM (FM Signal Measurements)

Общие параметры	Целевые сигналы Сигналы FM/FM-стерео/RDS (система передачи данных по радио, Radio Data System) Диапазон частот От 65 МГц до 110 МГц
Измерения TX	Функции измерения Амплитуда Частота несущей Девиация частоты Занимаемая полоса частот Девиация частоты пилот-тона Девиация звуковой частоты Звуковая частота Частота пилот-тона THD THD+N/SINAD SNR Звуковой фильтр Нижних частот: выкл., 3 кГц,15 кГц, 20 кГц, 30 кГц

	Верхних частот: выкл., 20 Гц, 100 Гц, 400 Гц Деэмфазис: выкл., 50 мкс, 75 мкс Полосовой (взвешивающий фильтр): выкл., взвешивание A (IEC 61672: 2003), взвешивание C-Message, CCITT (ITU-T O.41) Диапазон входного уровня От –30 до +15 дБм Точность уровня От 10 °C до 40 °C, полоса измерения: 1,2 МГц, –30 дБм ≤ p ≤ +15 дБм ±0,7 дБ Точность частоты несущей Монофоническая модуляция FM, тон: 1 кГц, девиация: 75 кГц ± (Заданная частота × точность опорного генератора + 1 Гц) Диапазон девиации FM От 1 кГц до 100 кГц Остаточная FM Монофоническая модуляция, тон: 1 кГц, девиация: 75 кГц, полоса демодуляции: от 20 Гц до 15 кГц, с фильтром деэмфазиса (50 мкс) >55 дБ Анализ демодулированного сигнала Число точек БПФ: 65536 Частота дискретизации: 152 кГц Оконная функция БПФ: окно Ханна
Измерения RX	Функции измерения Вывод формы сигнала FM Метод модуляции FM монофонический, FM стереофонический Девиация частоты Диапазон установки: от 20 кГц до 100 кГц Искажения От 65 МГц до 110 МГц, (SINAD, от 20 Гц до 15 кГц, эмфазис вкл., монофонический), тон: 1 кГц, девиация: 75 кГц >50 дБ (SINAD) Разрешение: 0,1 Гц Внутренний модулирующий сигнал Тон звуковой частоты Левый канал (моно): от 1 до 8 тонов Правый канал: от 1 до 8 тонов Диапазон частот От 20 Гц до 20 кГц, разрешение: 0,1 Гц

Измерения звуковых сигналов (Audio Signal Measurements)

При установленной аппаратуре измерения звука MU887000A/01A-002 выполняются измерения TRX аналогового звукового сигнала с входного/выходного разъёма звуковой частоты или цифрового звукового сигнала с цифрового разъёма звуковой частоты

Измерения TX	Функции измерения Амплитуда Частота Измерение коэффициента искажений Переходные помехи THD THD+N/SINAD SNR Аналоговые измерения Все стандартные значения измерений на одном тоне Входное сопротивление: 100 кОм (по переменному току) Частота Диапазон частот: от 20 Гц до 20 кГц Входной уровень Диапазон уровня: от 1 мВ (пик.) до 5 В (пик.) (30 В (СКЗ), макс.) Диапазон установки: 50 мВ (пик.), 500 мВ (пик.), 5 В (пик.) Точность уровня: ±0,4 дБ (от 20 °C до 30 °C) THD+N (суммарные гармонические искажения + шум) <–60 дБ (при 1 кГц, 2 В (пик.), от 20 Гц до 20 кГц Полоса, 5 В (пик.) Диапазон, от 20 °C до 30 °C) Переходные помехи L/R: >60 дБ Анализ сигнала звуковой частоты Частота дискретизации: 192 кГц Число точек БПФ: 65536 Оконная функция БПФ: окно Ханна Цифровое измерение Все стандартные значения измерений на одном тоне Разрядность: 16 бит/24 бит Частота дискретизации Частота: 16; 32; 44,1; 48 кГц Анализ сигнала звуковой частоты Число точек БПФ: 16384 (частоты дискретизации 48 кГц, 44,1 кГц) 8192 (частота дискретизации 32 кГц) 4096 (частота дискретизации 16 кГц) Оконная функция БПФ: окно Ханна
Измерение RX	Аналоговые измерения Все стандартные значения измерений на одном тоне Волновое сопротивление: 1 Ом (по переменному току) (ном.) Выходная форма сигнала: одиночный тон, многотональный Частота Диапазон частот: от 20 Гц до 20 кГц Разрешение по частоте: 0,01 Гц Выходной уровень

	Диапазон уровня: 0 (выкл.), от 1 мВ до 5 В (пик.) (нагрузка 100 кОм) Разрешение: 1 мВ (≤5 В (пик.)) 100 мкВ (≤500 мВ (пик.)) 10 мкВ (≤50 мВ (пик.)) Точность: ±0,3 дБ (при 1 кГц, 100 кОм нагрузка, от 20 °C до 30 °C) Максимальный выходной ток 100 мА (ном.) (не замыкать накоротко) THD+N (суммарные гармонические искажения + шум) <–60 дБ (при 1 кГц, 1 В (пик.), от 20 Гц до 20 кГц Полоса, 100 кОм нагрузка, от 20 °C до 30 °C) Цифровое измерение Все стандартные значения измерений на одном тоне Выходная форма сигнала: одиночный тон, многотональный Частота Диапазон частот: от 20 Гц до 20 кГц (44,1 кГц, 48 кГц дискретизация) От 20 Гц до 14 кГц (32 кГц дискретизация) От 20 Гц до 7 кГц (16 кГц дискретизация) Разрешение: 0,01 Гц Выходной уровень Диапазон уровня: от полной шкалы до (полная шкала – 40 дБ) Разрешение: 0,1 дБ Разрядность: 16 бит/24 бит Частота дискретизации Частота: 16; 32; 44,1; 48 кГц

Функция измерения потерь на трассе для MU887002A (Pathloss Measurement Function for MU887002A) — MX887092A

Диапазон частот	400 МГц ≤ заданная частота ≤ 6000 МГц
Назначение	MU887002A TRX 1/2 порт от 1 до 12
Диапазон измерения	0 дБ ≤ потери на трассе ≤ 15 дБ 1 м ≤ длина трассы ≤ 3 м (При использовании коаксиального кабеля с относительной диэлектрической проницаемостью 2,03) Измеряемый диапазон (длина трассы 1 м) Измеряемый диапазон (длина трассы 1,5 м) Измеряемый диапазон (длина трассы 3 м)
Точность измерения	400 МГц ≤ заданная частота ≤ 2700 МГц, 11 интервалов скользящего среднего, длина трассы 1,5 м, коаксиальный кабель с относительной диэлектрической проницаемостью 2,03 ±0,3 дБ (тип.) ±0,5 дБ 3300 МГц ≤ заданная частота ≤ 6000 МГц, 11 интервалов скользящего среднего, длина трассы 1,5 м, коаксиальный кабель с относительной диэлектрической проницаемостью 2,03

	±0,6 дБ (тип.) ±0,9 дБ
Воспроизводимость измерения	При потерях на трассе ≤ 6 дБ, 11 интервалов скользящего среднего ±0,1 дБ (ном.) При потерях на трассе ≤ 15 дБ, 11 интервалов скользящего среднего ±0,15 дБ (ном.)

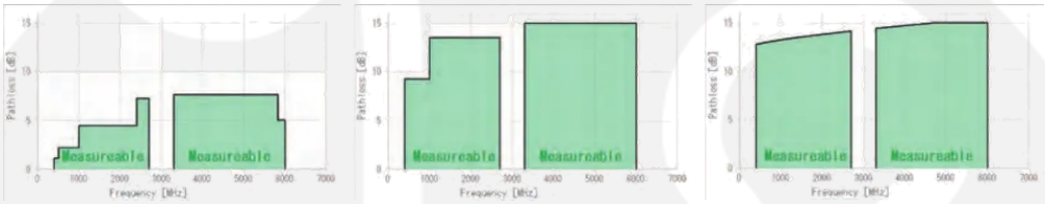


Рисунок 92. Измеряемые диапазоны (Measurable Range) потерь на трассе в зависимости от частоты для длины трассы 1 м, 1,5 м и 3 м

Информация для заказа (Ordering Information)

Информация для заказа универсального тестера MT8870A (Universal Wireless Test Set MT8870A Ordering Information)

При заказе указывайте модель/номер для заказа, наименование и количество.

Наименования в таблице ниже — это наименования для заказа (Order Names). Фактическое наименование изделия может отличаться от наименования для заказа.

Модель/номер для заказа	**Наименование**
	Основной блок (Main frame)
MT8870A	Универсальный тестер беспроводных устройств (Universal Wireless Test Set)
	Стандартные принадлежности (Standard Accessories)
	Шнур питания (Power Cord): 1 шт.
B0666B	Заглушка (Blank Panel): от 0 до 4 шт.*1
	DVD-R: 1 шт.
MX880050A	CombiView (DVD-R)
MX880051A	Апплет Cellular Application (DVD-R)
MX880052A	Апплет SRW Application (DVD-R)
MX880053A	Апплет FM/Audio Application (DVD-R)
MX880054A	Апплет Signal Generator Application (DVD-R)
MX880055A	Апплет Small Cell Application (DVD-R)
MX880056A	Апплет IEEE 802.15.4 Application (DVD-R)

MX887900A	Служебная утилита MT8870A (MT8870A Utility Tool) (DVD-R)
W3605AE	Руководство по эксплуатации MT8870A (MT8870A Operation Manual) (DVD-R)
W3606AE	Руководство по эксплуатации MU887000A (MU887000A Operation Manual) (DVD-R)
	Опции (Options)
MT8870A-001	Управление по GPIB (GPIB Control)*2
MT8870A-101/201	Дооснащение управлением по GPIB (GPIB Control Retrofit)*2
	Гарантия (Warranty)
MT8870A-ES210	Расширенное гарантийное обслуживание на 2 года (2 Years Extended Warranty Service)
MT8870A-ES310	Расширенное гарантийное обслуживание на 3 года (3 Years Extended Warranty Service)
MT8870A-ES510	Расширенное гарантийное обслуживание на 5 лет (5 Years Extended Warranty Service)
	Принадлежности (Application Parts)
B0666B	Заглушка (Blank Panel)
B0664A	Комплект для монтажа в стойку (Rack Mount Kit) (MT8870A)
B0665A	Транспортировочный кейс (Carrying Case) (MT8870A)
B0775A	Транспортировочный кейс (Carrying Case) (MU88700xA)
B0669A	Передняя крышка для 1MW5U (Front Cover for 1MW5U) (MT8870A)*3
J0006	Кабель GPIB (GPIB Cable), 0,5 м
J0007	Кабель GPIB (GPIB Cable), 1,0 м
J0008	Кабель GPIB (GPIB Cable), 2,0 м
J0127A	Коаксиальный шнур (Coaxial Cord), 1 м (BNC-P · RG-58A/U · BNC-P)
J0127B	Коаксиальный шнур (Coaxial Cord), 2,0 м (BNC-P · RG-58A/U · BNC-P)
J0127C	Коаксиальный шнур (Coaxial Cord), 0,5 м (BNC-P · RG-58A/U · BNC-P)
J0576B	Коаксиальный шнур (Coaxial Cord), 1,0 м (N-P · 5D-2W · N-P)
J0576D	Коаксиальный шнур (Coaxial Cord), 2,0 м (N-P · 5D-2W · N-P)
J0322A	Коаксиальный шнур (Coaxial Cord), 0,5 м (SMA-P · SMA-P, от постоянного тока до 18 ГГц, 50 Ом)

J0322B	Коаксиальный шнур (Coaxial Cord), 1,0 м (SMA-P · SMA-P, от постоянного тока до 18 ГГц, 50 Ом)
J0322C	Коаксиальный шнур (Coaxial Cord), 1,5 м (SMA-P · SMA-P, от постоянного тока до 18 ГГц, 50 Ом)
J0322D	Коаксиальный шнур (Coaxial Cord), 2,0 м (SMA-P · SMA-P, от постоянного тока до 18 ГГц, 50 Ом)
J0004	Коаксиальный переходник (Coaxial Adapter) (N-P · SMA-J)
J1261A	Кабель Ethernet (Ethernet Cable), экранированный, прямой, 1 м (Shield type, Straight, 1 m)
J1261B	Кабель Ethernet (Ethernet Cable), экранированный, прямой, 3 м (Shield type, Straight, 3 m)
J1261C	Кабель Ethernet (Ethernet Cable), экранированный, перекрёстный, 1 м (Shield type, Crossover, 1 m)
J1261D	Кабель Ethernet (Ethernet Cable), экранированный, перекрёстный, 3 м (Shield type, Crossover, 3 m)
J1941A	Делитель на 2 направления с малой амплитудной погрешностью (2way Low Amplitude Error Divider)
J1942A	Делитель на 4 направления с малой амплитудной погрешностью (4way Low Amplitude Error Divider)

Модель/номер для заказа	**Наименование**
	Тестовый модуль (Test Module)
MU887000A	Тестовый модуль TRX (TRX Test Module)
MU887001A	Тестовый модуль TRX (TRX Test Module)
MU887002A	Тестовый модуль TRX (TRX Test Module)
	Стандартные принадлежности (Standard Accessories)
	DVD-R: 1 шт.
W3606AE	Руководство по эксплуатации MU887000A (MU887000A Operation Manual) (DVD-R)
W3720AE	Руководство по эксплуатации тестового модуля TRX MU887001A (MU887001A TRX Test Module Operation Manual)
W4048AE	Руководство по эксплуатации тестового модуля TRX MU887002A (MU887002A TRX Test Module Operation Manual)
KUWM-32-M4-16-OR	Пластиковая барашковая рукоятка (Plastic Wing Knob)
	Опции (Options)
MU887000A-001	Расширение частоты до 6 ГГц (6 GHz Frequency Extension)

MU887000A-101/201	Дооснащение расширением частоты до 6 ГГц (6 GHz Frequency Extension Retrofit)
MU887000A-002	Аппаратура измерения звука (Audio Measurement Hardware)
MU887000A-102/202	Дооснащение аппаратурой измерения звука (Audio Measurement Hardware Retrofit)
MU887001A-001	Расширение частоты до 6 ГГц (6 GHz Frequency Extension)
MU887001A-101/201	Дооснащение расширением частоты до 6 ГГц (6 GHz Frequency Extension Retrofit)
MU887001A-002	Аппаратура измерения звука (Audio Measurement Hardware)
MU887001A-102/202	Дооснащение аппаратурой измерения звука (Audio Measurement Hardware Retrofit)
MU887002A-007	Функция расширения до 7 ГГц (7 GHz Extension Function)
MU887002A-107/207	Дооснащение функцией расширения до 7 ГГц (7 GHz Extension Function Retrofit)
MU887002A-UG107/UG207	Модернизация функцией расширения до 7 ГГц (7 GHz Extension Function Upgrade)
MU887002A-097	Аппаратная часть расширения до 7 ГГц (7 GHz Extension Hardware)*4
	Гарантия (Warranty)
MU887000A-ES210	Расширенное гарантийное обслуживание на 2 года (2 Years Extended Warranty Service)
MU887000A-ES310	Расширенное гарантийное обслуживание на 3 года (3 Years Extended Warranty Service)
MU887000A-ES510	Расширенное гарантийное обслуживание на 5 лет (5 Years Extended Warranty Service)
MU887001A-ES210	Расширенное гарантийное обслуживание на 2 года (2 Years Extended Warranty Service)
MU887001A-ES310	Расширенное гарантийное обслуживание на 3 года (3 Years Extended Warranty Service)
MU887001A-ES510	Расширенное гарантийное обслуживание на 5 лет (5 Years Extended Warranty Service)
MU887002A-ES210	Расширенное гарантийное обслуживание на 2 года (2 Years Extended Warranty Service)
MU887002A-ES310	Расширенное гарантийное обслуживание на 3 года (3 Years Extended Warranty Service)
MU887002A-ES510	Расширенное гарантийное обслуживание на 5 лет (5 Years Extended Warranty Service)

Модель/номер для заказа	Наименование
	Вспомогательные приборы (Application Instruments)
MN8116A	Многопортовый коммутатор (Multi-Port Switch), 16 портов
MN8116A-001	Банк расширения на 16 портов (16 Port Expansion Bank)
MN8116A-101	Дооснащение банком расширения на 16 портов (16 Port Expansion Bank Retrofit)
	Гарантия (Warranty)
MN8116A-ES210	Расширенное гарантийное обслуживание на 2 года (2 Years Extended Warranty Service)
MN8116A-ES310	Расширенное гарантийное обслуживание на 3 года (3 Years Extended Warranty Service)
MN8116A-ES510	Расширенное гарантийное обслуживание на 5 лет (5 Years Extended Warranty Service)

*1: Устанавливается в пустые слоты

*2: Поддерживается только MU887000A/01A

*3: Не может поставляться в ЕС, так как не соответствует RoHS10

*4: MU887002A-097 является стандартной опцией. Требуется одновременный заказ MU887002A и MU887002A-097.

Информация для заказа универсального тестера MT8872A (Universal Wireless Test Set MT8872A Ordering Information)

Модель/номер для заказа	Наименование
	Основной блок (Main Frame)
MT8872A	Универсальный тестер беспроводных устройств (Universal Wireless Test Set)
	Стандартные принадлежности (Standard Accessories)
	Шнур питания (Power Cord): 1 шт.
B0666B	Заглушка (Blank Panel): от 0 до 2 шт.*1
	DVD-R: 1 шт.
MX880050A	CombiView (DVD-R)
MX880051A	Апплет Cellular Application (DVD-R)
MX880052A	Апплет SRW Application (DVD-R)
MX880053A	Апплет FM/Audio Application (DVD-R)
MX880054A	Апплет Signal Generator Application (DVD-R)
MX880055A	Апплет Small Cell Application (DVD-R)

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

MX880056A	Апплет IEEE 802.15.4 Application (DVD-R)
MX887900A	Служебная утилита MT8870A (MT8870A Utility Tool) (DVD-R)
W3605AE	Руководство по эксплуатации MT8872A (MT8872A Operation Manual) (DVD-R)
W3606AE	Руководство по эксплуатации MU887000A (MU887000A Operation Manual) (DVD-R)
	Опции (Options)
MT8872A-001	Управление по GPIB (GPIB Control)*2
MT8872A-101/201	Дооснащение управлением по GPIB (GPIB Control Retrofit)*2
	Гарантия (Warranty)
MT8872A-ES210	Расширенное гарантийное обслуживание на 2 года (2 Years Extended Warranty Service)
MT8872A-ES310	Расширенное гарантийное обслуживание на 3 года (3 Years Extended Warranty Service)
MT8872A-ES510	Расширенное гарантийное обслуживание на 5 лет (5 Years Extended Warranty Service)
	Принадлежности (Application Parts)
B0666B	Заглушка (Blank Panel)
B0774A	Транспортировочный кейс (Carrying Case) (MT8872A)
B0775A	Транспортировочный кейс (Carrying Case) (MU88700xA)
J0006	Кабель GPIB (GPIB Cable), 0,5 м
J0007	Кабель GPIB (GPIB Cable), 1,0 м
J0008	Кабель GPIB (GPIB Cable), 2,0 м
J0127A	Коаксиальный шнур (Coaxial Cord), 1 м (BNC-P · RG-58A/U · BNC-P)
J0127B	Коаксиальный шнур (Coaxial Cord), 2,0 м (BNC-P · RG-58A/U · BNC-P)
J0127C	Коаксиальный шнур (Coaxial Cord), 0,5 м (BNC-P · RG-58A/U · BNC-P)
J0576B	Коаксиальный шнур (Coaxial Cord), 1,0 м (N-P · 5D-2W · N-P)
J0576D	Коаксиальный шнур (Coaxial Cord), 2,0 м (N-P · 5D-2W · N-P)
J0322A	Коаксиальный шнур (Coaxial Cord), 0,5 м (SMA-P · SMA-P, от постоянного тока до 18 ГГц, 50 Ом)
J0322B	Коаксиальный шнур (Coaxial Cord), 1,0 м (SMA-P · SMA-P, от постоянного тока до 18 ГГц, 50 Ом)

J0322C	Коаксиальный шнур (Coaxial Cord), 1,5 м (SMA-P · SMA-P, от постоянного тока до 18 ГГц, 50 Ом)
J0322D	Коаксиальный шнур (Coaxial Cord), 2,0 м (SMA-P · SMA-P, от постоянного тока до 18 ГГц, 50 Ом)
J0004	Коаксиальный переходник (Coaxial Adapter) (N-P · SMA-J)
J1261A	Кабель Ethernet (Ethernet Cable), экранированный, прямой, 1 м (Shield type, Straight, 1 m)
J1261B	Кабель Ethernet (Ethernet Cable), экранированный, прямой, 3 м (Shield type, Straight, 3 m)
J1261C	Кабель Ethernet (Ethernet Cable), экранированный, перекрёстный, 1 м (Shield type, Crossover, 1 m)
J1261D	Кабель Ethernet (Ethernet Cable), экранированный, перекрёстный, 3 м (Shield type, Crossover, 3 m)

Модель/номер для заказа	**Наименование**
	Тестовый модуль (Test Module)
MU887000A	Тестовый модуль TRX (TRX Test Module)
MU887001A	Тестовый модуль TRX (TRX Test Module)
MU887002A	Тестовый модуль TRX (TRX Test Module)
	Стандартные принадлежности (Standard Accessories)
	DVD-R: 1 шт.
W3606AE	Руководство по эксплуатации MU887000A (MU887000A Operation Manual) (DVD-R)
W3720AE	Руководство по эксплуатации тестового модуля TRX MU887001A (MU887001A TRX Test Module Operation Manual)
W4048AE	Руководство по эксплуатации тестового модуля TRX MU887002A (MU887002A TRX Test Module Operation Manual)
KUWM-32-M4-16-OR	Пластиковая барашковая рукоятка (Plastic Wing Knob)
	Опции (Options)
MU887000A-001	Расширение частоты до 6 ГГц (6 GHz Frequency Extension)
MU887000A-101/201	Дооснащение расширением частоты до 6 ГГц (6 GHz Frequency Extension Retrofit)
MU887000A-002	Аппаратура измерения звука (Audio Measurement Hardware)
MU887000A-102/202	Дооснащение аппаратурой измерения звука (Audio Measurement Hardware Retrofit)
MU887001A-001	Расширение частоты до 6 ГГц (6 GHz Frequency Extension)

MU887001A-101/201	Дооснащение расширением частоты до 6 ГГц (6 GHz Frequency Extension Retrofit)
MU887001A-002	Аппаратура измерения звука (Audio Measurement Hardware)
MU887001A-102/202	Дооснащение аппаратурой измерения звука (Audio Measurement Hardware Retrofit)
MU887002A-007	Функция расширения до 7 ГГц (7 GHz Extension Function)
MU887002A-107/207	Дооснащение функцией расширения до 7 ГГц (7 GHz Extension Function Retrofit)
MU887002A-UG107/UG207	Модернизация функцией расширения до 7 ГГц (7 GHz Extension Function Upgrade)
MU887002A-097	Аппаратная часть расширения до 7 ГГц (7 GHz Extension Hardware)*3
	Гарантия (Warranty)
MU887000A-ES210	Расширенное гарантийное обслуживание на 2 года (2 Years Extended Warranty Service)
MU887000A-ES310	Расширенное гарантийное обслуживание на 3 года (3 Years Extended Warranty Service)
MU887000A-ES510	Расширенное гарантийное обслуживание на 5 лет (5 Years Extended Warranty Service)
MU887001A-ES210	Расширенное гарантийное обслуживание на 2 года (2 Years Extended Warranty Service)
MU887001A-ES310	Расширенное гарантийное обслуживание на 3 года (3 Years Extended Warranty Service)
MU887001A-ES510	Расширенное гарантийное обслуживание на 5 лет (5 Years Extended Warranty Service)
MU887002A-ES210	Расширенное гарантийное обслуживание на 2 года (2 Years Extended Warranty Service)
MU887002A-ES310	Расширенное гарантийное обслуживание на 3 года (3 Years Extended Warranty Service)
MU887002A-ES510	Расширенное гарантийное обслуживание на 5 лет (5 Years Extended Warranty Service)

*1: Устанавливается в пустые слоты

*2: Поддерживается только MU887000A/01A

*3: MU887002A-097 является стандартной опцией. Требуется одновременный заказ MU887002A и MU887002A-097.

Информация для заказа ПО измерений и форм сигналов (Measurement Software/Waveforms Ordering Information)

ПО измерений (Measurement Software)	
MX887010A	Измерение по последовательности для сотовых стандартов (Cellular Standards Sequence Measurement)
MX887011A	Измерение TX W-CDMA/HSPA в восходящем канале (W-CDMA/HSPA Uplink TX Measurement)
MX887012A	Измерение TX GSM/EDGE в восходящем канале (GSM/EDGE Uplink TX Measurement)
MX887013A	Измерение TX LTE FDD в восходящем канале (LTE FDD Uplink TX Measurement)
MX887013A-001	Измерение TX LTE-Advanced FDD в восходящем канале с агрегацией несущих (CA) (LTE-Advanced FDD Uplink CA TX Measurement)*1
MX887014A	Измерение TX LTE TDD в восходящем канале (LTE TDD Uplink TX Measurement)
MX887014A-001	Измерение TX LTE-Advanced TDD в восходящем канале с агрегацией несущих (CA) (LTE-Advanced TDD Uplink CA TX Measurement)*2
MX887015A	Измерение TX CDMA2000 в обратном канале (CDMA2000 Reverse Link TX Measurement)
MX887016A	Измерение TX 1xEV-DO в обратном канале (1xEV-DO Reverse Link TX Measurement)
MX887017A	Измерение TX TD-SCDMA в восходящем канале (TD-SCDMA Uplink TX Measurement)
MX887018A	Измерение TX NR FDD sub-6 ГГц в восходящем канале (NR FDD sub-6 GHz Uplink TX Measurement)*3
MX887018A-001	Измерение TX NR FDD ENDC со смежными несущими (Contiguous) (NR FDD Contiguous ENDC TX Measurement)
MX887019A	Измерение TX NR TDD sub-6 ГГц в восходящем канале (NR TDD sub-6 GHz Uplink TX Measurement)
MX887019A-001	Измерение TX NR TDD ENDC со смежными несущими (Contiguous) (NR TDD Contiguous ENDC TX Measurement)*4
MX887021A	Измерение TX W-CDMA/HSPA в нисходящем канале (W-CDMA/HSPA Downlink TX Measurement)*5
MX887023A	Измерение TX LTE FDD в нисходящем канале (LTE FDD Downlink TX Measurement)*5

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

MX887030A	Измерение TX WLAN 802.11b/g/a/n (WLAN 802.11b/g/a/n TX Measurement)*6
MX887031A	Измерение TX WLAN 802.11ac (WLAN 802.11ac TX Measurement)*6
MX887032A	Измерение TX WLAN 802.11p (WLAN 802.11p TX Measurement)*6
MX887033A	Измерение TX WLAN 802.11ax (WLAN 802.11ax TX Measurement)*6
MX887034A	Измерение TX WLAN 802.11be (WLAN 802.11be TX Measurement)*5
MX887040A	Измерение TX Bluetooth (Bluetooth TX Measurement)
MX887040A-001	Измерение TX DLE (DLE TX Measurement)*7
MX887040A-002	Измерение TX 2LE (2LE TX Measurement)*7, *8
MX887040A-003	Измерение TX BLR (BLR TX Measurement)*7, *8
MX887040A-004	Измерение TX BLE AoA/AoD (BLE AoA/AoD TX Measurement)*7, *8, *9
MX887050A	Измерение средней мощности и частоты устройств беспроводной связи малого радиуса действия (Short Range Wireless Average Power and Frequency Measurement)
MX887060A	Измерение TX IEEE 802.15.4 (IEEE 802.15.4 TX Measurement)
MX887061A	Измерение TX Z-Wave (Z-Wave TX Measurement)
MX887065A	Измерение TX Category M FDD в восходящем канале (Category M FDD Uplink TX Measurement)
MX887067A	Измерение TX NB-IoT в восходящем канале (NB-IoT Uplink TX Measurement)
MX887068A	Измерение TX LTE-V2X (LTE-V2X Tx Measurement)*10
MX887068A-001	Измерение TX LTE-V2X PSCCH (LTE-V2X PSCCH TX Measurement)*10, *11
MX887070A	Измерение TRX для FM/звука (FM/Audio TRX Measurement)*12, *13
MX887090A	Планировщик измерений нескольких DUT (Multi-DUT Measurement Scheduler)
MX887092A	Функция измерения потерь на трассе для MU887002A (Pathloss Measurement Function for MU887002A)*5

Формы сигналов (Waveforms)	
MV887011A	Формы сигналов W-CDMA/HSPA в нисходящем канале (W-CDMA/HSPA Downlink Waveforms)
MV887012A	Формы сигналов GSM/EDGE в нисходящем канале (GSM/EDGE Downlink Waveforms)
MV887013A	Формы сигналов LTE FDD в нисходящем канале (LTE FDD Downlink Waveforms)

MV887014A	Формы сигналов LTE TDD в нисходящем канале (LTE TDD Downlink Waveforms)
MV887015A	Формы сигналов CDMA2000 в прямом канале (CDMA2000 Forward Link Waveforms)
MV887016A	Формы сигналов 1xEV-DO в прямом канале (1xEV-DO Forward Link Waveforms)
MV887017A	Формы сигналов TD-SCDMA в нисходящем канале (TD-SCDMA Downlink Waveforms)
MV887018A	Формы сигналов NR FDD sub-6 ГГц в нисходящем канале (NR FDD sub-6 GHz Downlink Waveforms)
MV887019A	Формы сигналов NR TDD sub-6 ГГц в нисходящем канале (NR TDD sub-6 GHz Downlink Waveforms)
MV887021A	Формы сигналов W-CDMA/HSPA в восходящем канале (W-CDMA/HSPA Uplink Waveforms)*5
MV887023A	Формы сигналов LTE FDD в восходящем канале (LTE FDD Uplink Waveforms)*5
MV887030A	Формы сигналов WLAN 802.11b/g/a/n (WLAN 802.11b/g/a/n Waveforms)*6
MV887031A	Формы сигналов WLAN 802.11ac (WLAN 802.11ac Waveforms)*6
MV887032A	Формы сигналов WLAN 802.11p (WLAN 802.11p Waveforms)*6
MV887033A	Формы сигналов WLAN 802.11ax (WLAN 802.11ax Waveforms)*6
MV887034A	Формы сигналов WLAN 802.11be (WLAN 802.11be Waveforms)*5
MV887040A	Формы сигналов Bluetooth (Bluetooth Waveforms)
MV887040A-001	Формы сигналов DLE (DLE Waveforms)*14
MV887040A-002	Формы сигналов 2LE (2LE Waveforms)*14, *15
MV887040A-003	Формы сигналов BLR (BLR Waveforms)*14, *15
MV887040A-004	Формы сигналов BLE AoA/AoD (BLE AoA/AoD Waveforms)*14, *15, *16
MV887060A	Формы сигналов IEEE 802.15.4 (IEEE 802.15.4 Waveforms)
MV887061A	Формы сигналов Z-Wave (Z-Wave Waveforms)
MV887065A	Формы сигналов Category M FDD в нисходящем канале (Category M FDD Downlink Waveforms)
MV887067A	Формы сигналов NB-IoT в нисходящем канале (NB-IoT Downlink Waveforms)
MV887068A	Формы сигналов LTE-V2X (LTE-V2X Waveforms)*10
MV887070A	Формы сигналов FM RDS (FM RDS Waveforms)*13
MV887100A	Формы сигналов GPS (GPS Waveforms)

MV887100A-002	Формы сигналов GPS L5 (GPS L5 Waveforms)*17
MV887101A	Формы сигналов Galileo (Galileo Waveforms)
MV887102A	Формы сигналов ГЛОНАСС (GLONASS Waveforms)
MV887103A	Формы сигналов BeiDou (BeiDou Waveforms)
MV887104A	Формы сигналов QZSS (QZSS Waveforms)
MV887110A	Формы сигналов DVB-H (DVB-H Waveforms)
MV887111A	Формы сигналов ISDB-T (ISDB-T Waveforms)
MV887112A	Формы сигналов ISDB-Tmm (ISDB-Tmm Waveforms)*13

*1: Требуется MX887013A.

*2: Требуется MX887014A.

*3: Требуется MX887018A.

*4: Требуется MX887019A.

*5: Поддерживается только MU887002A.

*6: Для измерений на частотах 5 ГГц (802.11a/n/p/ac) требуется MU887000A/01A-001.

*7: Требуется MX887040A.

*8: Требуется MX887040A-001.

*9: Рекомендуется MX887040A-002.

*10: При измерении с MU887000A/01A требуется MU887000A/01A-001.

*11: Требуется MX887068A.

*12: Для измерений звуковых сигналов требуется MU887000A/01A-002.

*13: Поддерживается только MU887000A/01A.

*14: Требуется MV887040A.

*15: Требуется MV887040A-001.

*16: Рекомендуется MV887040A-002.

*17: Требуется MV887100A.

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