

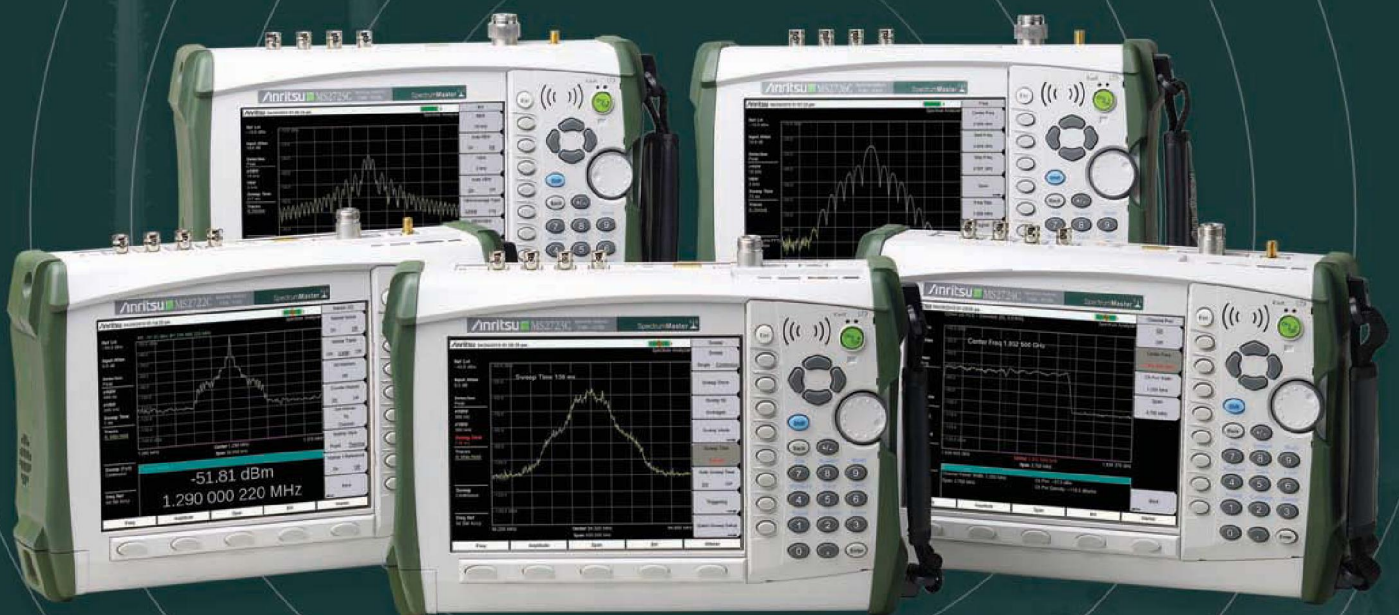
Anritsu

Spectrum Master™

Высокопроизводительный анализатор спектра

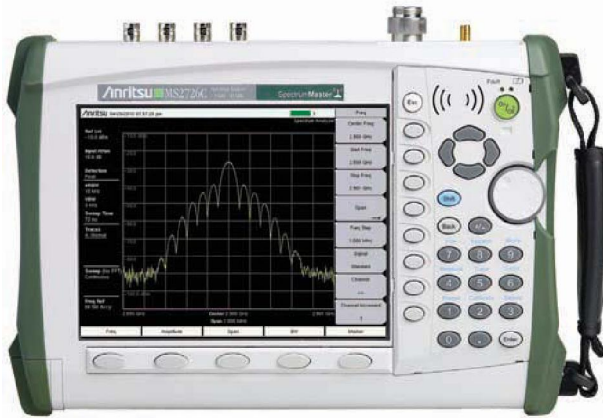
MS2722C MS2723C MS2724C MS2725C MS2726C
9 кГц – 9 ГГц 9 кГц – 13 ГГц 9 кГц – 20 ГГц 9 кГц – 32 ГГц 9 кГц – 43 ГГц

Новое поколение приборов, включая
первый в мире переносной анализатор спектра с
диапазоном до 32 и 43 ГГц
Динамический диапазон более 100 дБ
Скорость развертки – до 100 раз быстрее

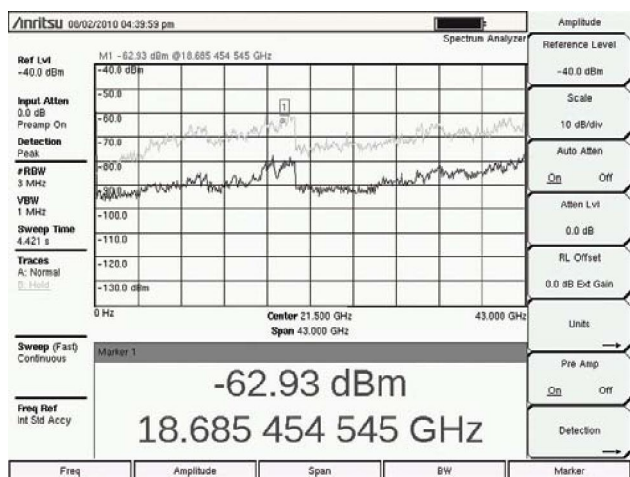


Анализатор спектра Spectrum Master MS2772xC – Введение

Обзор

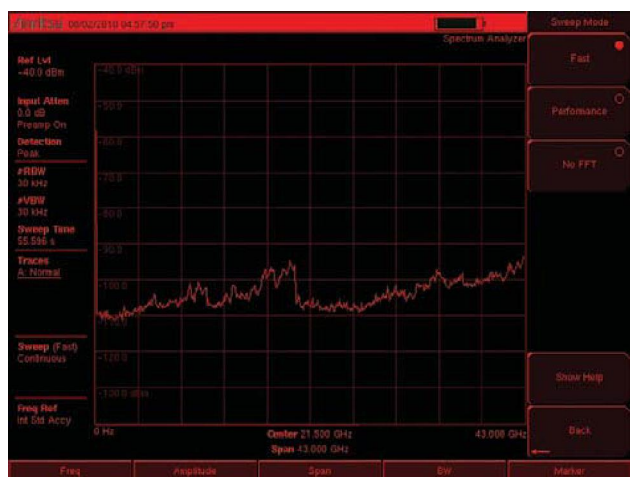


Spectrum Master MS2726C, 43 ГГц



Работа широкополосного предусилителя 43 ГГц

Предусилитель включен для Траектории А и выключен для Траектории В
Черно-белый режим отображения для работы при солнечном освещении
Большой экран с отображением маркеров



«Быстрый» режим развертки, скорость 100x

43 ГГц, «Быстрый» режим ≈ 20 сек,
Режим «Эффективный» ≈ 2000 сек
(RBW и VBW = 30 кГц)

Режим отображения для работы в темное время суток

Введение

Компания Anritsu представляет последнее поколение своих переносных анализаторов спектра – 5 новых моделей, включая модели с диапазоном до 32 ГГц и 43 ГГц, впервые выпущенные в данной отрасли. Представленные приборы имеют наилучшие характеристики среди анализаторов спектра, выпускаемых компанией. Кроме этого новые интересные функции и опции делают приборы ещё более полезными пользователю по сравнению с предыдущими моделями:

- Пять новых моделей с диапазонами от 9 кГц до 9, 13, 20, 32 или 43 ГГц
- Широкополосные предусилители, охватывающие весь диапазон частот, повышают чувствительность на 20 дБ
- Три режима развертки: «Быстрый», «Эффективный» и «Без БПФ»
- Полосы пропускания от 1 Гц до 10 МГц
- Дополнительные новые возможности запуска развертки, включая «гистерезис», «удерживание» и «задержка»
- Дополнительные возможности при работе с нулевой полосой обзора, включая полосу пропускания и полосу видеосигнала 10 МГц
- Усовершенствованный ГПИ (GUI) анализатора спектра, включая большой выбор маркеров
- Настройка изображения для оптимальной четкости – нормальный режим, черно-белый, ночной, высокая контрастность
- Нанесение данных об интерференции на карту местности на экране в рамках опции «Анализ интерференции»
- Измерения LTE в полосе анализа до 20 МГц
- Выход ПЧ нулевой полосы обзора 30 МГц для демодуляции на внешнем анализаторе любого широкополосного сигнала

Spectrum Master MS272xC объединяет в себе функции более 30 анализаторов, что позволяет удовлетворить практически любые потребности в измерениях. Помимо анализа спектра пользователь может дополнить свой прибор опциональными возможностями и анализаторами, включая:

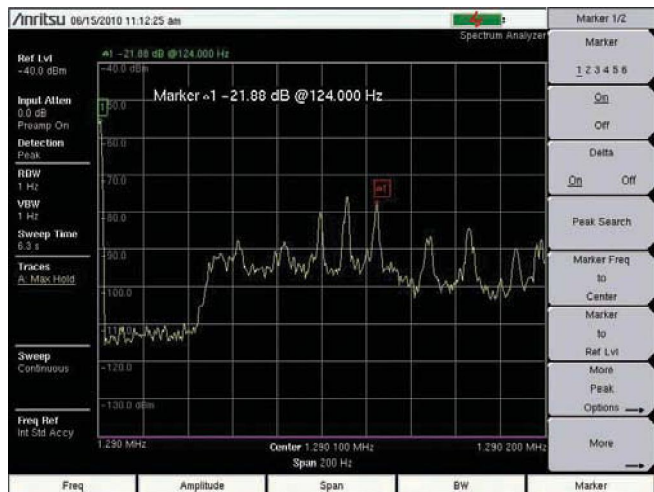
- Высокоточный измеритель мощности
- Анализатор интерференций
- Сканер каналов
- Выход ПЧ нулевой полосы обзора 30 МГц
- Приемник GPS
Повышение точности частоты, сбор данных с привязкой к географическим координатам
- Безопасная работа с данными
- Анализаторы сигналов 3GPP
LTE, GSM/EDGE, W-CDMA/HSPA+, TD-SCDMA/HSDPA
- Анализаторы сигналов 3GPP2
CDMA2000 1X, CDMA2000 1xEV-DO
- Анализаторы сигналов IEEE 802.16
Fixed WiMAX, Mobile WiMAX
- Анализатор пассивной интермодуляции (PIM)

Для последующей обработки данных, собранных с помощью прибора, используйте Master Software Tools – компьютерную программу, поставляемую с прибором. Программа предлагает набор мощных аналитических инструментов для очистки спектров и мониторинга интерференции. А инструмент удаленного доступа Remote Access позволяет управлять прибором и отслеживать его работу по компьютерной сети.

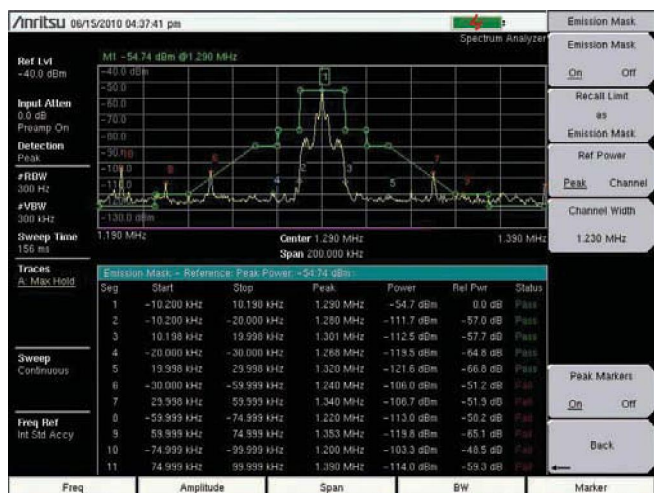
Благодаря непрерывному диапазону частот от 9 кГц до 43 ГГц, прибор обеспечивает успешное проведение сложнейших измерений в области беспроводных технологий. Нужно ли вам выполнить мониторинг спектра, обнаружить скрытые сигналы, проверить РРЛ или измерить сигналы сотовой связи – приборы семейства Spectrum Master MS272xC позволяют решить ваши задачи с меньшими затратами и большей эффективностью.

Анализатор спектра Spectrum Master MS2772xС – Введение

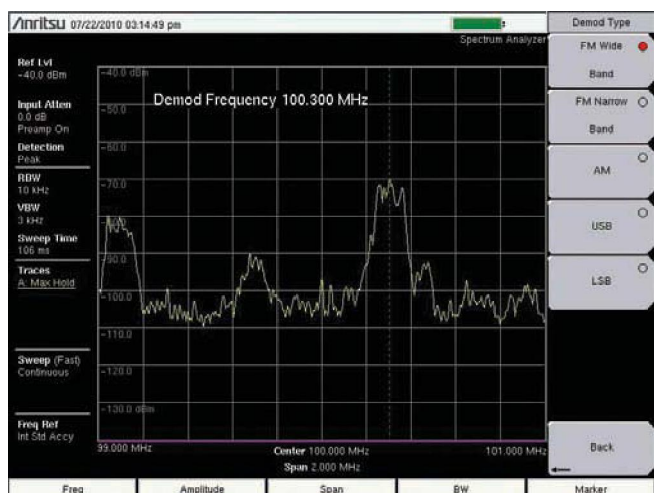
Обзор (продолжение)



Ошибкам места здесь нет



Маска излучения



Демодуляция AM/ЧМ/ОБП

Быстрые измерения

Приборы Spectrum Master позволяют выполнять определенные измерения нажатием одной кнопки:

- Напряженность поля
- Занимаемая полоса частот
- Мощность в канале
- Коэффициент мощности по соседнему каналу
- Отношение мощности несущей к помехе

Простой интерфейс, разработанный для выполнения этих сложных измерений, значительно сокращает время тестирования и повышает удобство работы с анализатором.

Обнаружение сигналов

Обнаружить скрытые передатчики – непростая задача, особенно, если они работают на частотах, очень близких к передатчику большой мощности. Spectrum Master – это эффективное сочетание низкого фазового шума, широкого диапазона полос пропускания до 1 Гц и широкого динамического диапазона. Даже если передатчик скрыт в пределах 10 Гц сильной несущей АМ, его можно обнаружить с помощью Spectrum Master. Возможность выбора детектора и режима отображения траектории позволяет с легкостью обнаружить перемежающиеся сигналы в присутствии постоянных сигналов.

«Быстрый» режим развертки

Новый режим развертки «Быстрый» – это уникальная возможность устанавливать полосу пропускания от 10 МГц до 30 кГц при сохранении практически той же скорости развертки. Скорость развертки с полосой пропускания 30 кГц примерно такая же, как при работе с полосой 10 МГц. Теперь можно задавать чувствительность, не жертвуя скоростью.

Маска излучения

Ограничительная линия может использоваться в качестве маски излучения в режиме «прошел/не прошел». Для каждого сегмента маски излучения отображается таблица, если сигнал удовлетворяет или не удовлетворяет требованиям данного сегмента. Для автоматического отображения наивысшего значения сигнала в каждом сегменте маски можно включить маркеры пиков.

Демодуляция AM/ЧМ/ОБП

Spectrum Master позволяет демодулировать в аудиосигнал сигналы АМ, узкополосной ЧМ, широкополосной ЧМ и ОБП (как верхней, так и нижней). Демодулированный аудиосигнал можно прослушать через встроенный динамик или наушники, подключаемые к разъему 2,5 мм. Сигнал, подлежащий демодуляции, может находиться в любом месте частотного диапазона прибора, в том числе и за пределами текущего диапазона развертки прибора.

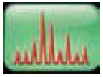
Хранение данных

Результаты измерений, ограничительные линии, снимки экранов в формате JPEG и файлы настроек могут храниться во внутренней памяти прибора или на внешнем USB-устройстве. Опция «Безопасная работа с данными» предусматривает хранение данных только на внешнем USB-устройстве. Для данных или информации о настройках хранение во внутренней памяти не предусмотрено.

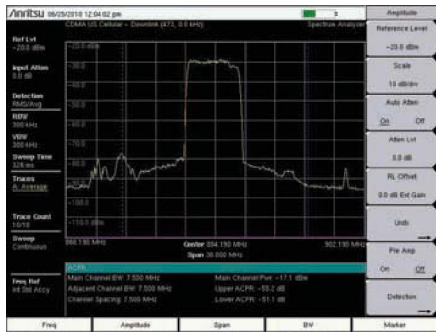
Небольшой вес

Вес прибора порядка 3,6 кг в полной комплектации, включая литий-ионный аккумулятор, позволяет брать приборы семейства Spectrum Master MS272xС с собой в любое место, включая вышки сотовой связи.

Анализатор спектра Spectrum Master MS2772xC – Характеристики

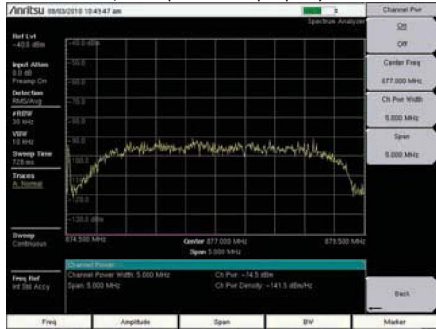


Анализатор спектра



Занимаемая полоса частот

Слишком большое значение занимаемой полосы частот может свидетельствовать об интерференции с соседними каналами или быть признаком низкого качества сигнала, что приводит к разрыву связи.



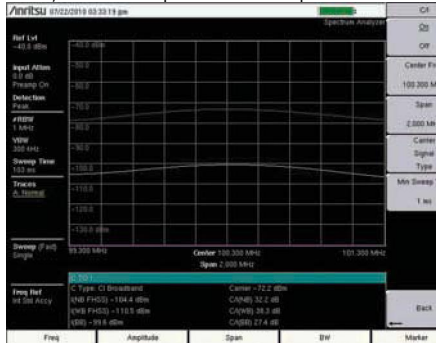
Мощность в канале

Часто при проверке передатчика в первую очередь проверяют мощность в канале. Плохо отрегулированная мощность в канале может быть результатом неисправности радио, антенны или фидера.



Коэффициент мощности по соседнему каналу

Повышение коэффициента мощности по соседнему каналу создает помехи соседним несущим. Это также указывает на низкое качество сигнала и снижение емкости, что может привести к блокированию вызовов.



Отношение мощности несущей к помехе

Низкие значения отношения мощности несущей к помехе являются причиной проблем с покрытием, в т.ч. обрывов вызовов, блокированию и других проблем с приемом сигнала.

Анализатор спектра

Spectrum Master – это самый мощный переносной анализатор спектра для работы в полевых условиях, не имеющий себе равных в:

- Чувствительности
- Динамическом диапазоне
- Фазовом шуме
- Точности частоты
- Полосе пропускания (RBW)

Целью измерений, выполняемых анализатором спектра, является возможность контролировать, измерять и анализировать ВЧ сигналы и их окружение. Анализатор позволяет обнаруживать некорректные сигналы, измерять параметры несущей и искажение, проверять функционирование базовых станций, а также подтверждать частоту несущей и идентифицировать желательные и нежелательные сигналы.

Простой, но мощный

Spectrum Master имеет специальные программы для выполнения наиболее распространенных измерений нажатием одной кнопки, а для более глубокого анализа пользователь может управлять настройками и функциями, которых нет даже у настольных анализаторов лабораторного типа, например:

- Большой выбор методов детектирования – истинное среднееквадратичное, квазипиковое, ...
- Возможность работы с несколькими траекториями одновременно – три траектории, математические операции с траекториями, ...
- Усовершенствованные функции маркера – маркер шума, частотомер, ...
- Усовершенствованные функции ограничительных линий – создание огибающей нажатием одной кнопки, относительная линия, ...
- Сохранение данных в случае события – автоматическое сохранение развертки при пересечении ограничительной линии

Spectrum Master автоматически выполняет развертку с максимальной скоростью, возможной при данных настройках и при условии сохранения точности полученных результатов.

Повышение точности с помощью GPS

С установленной Опцией 0031 GPS точность частоты составляет 25×10^{-9} . После отключения антенны GPS точность составляет 50×10^{-9} в течение трех суток. Кроме этого все измерения могут выполняться с привязкой к географическим координатам для экспортирования в карты.

Проверка минимального уровня шума приемника

Spectrum Master позволяет измерять минимальный уровень шума приемника на восходящем канале базовой станции с помощью измерения мощности в канале. Повышение минимального уровня шума свидетельствует о наличии интерференции и приводит к блокированию вызовов, отказам в обслуживании, низкой скорости передачи данных и снижению емкости.

Измерения

Измерения нажатием одной кнопки
Напряженность поля – в дБм/м² или дБмВ/м
Занимаемая полоса частот – от 1% до 99% от мощности
Мощность в канале – в указанной полосе
Коэффициент мощности по соседнему каналу
Демодуляция АМ/ЧМ/ОБП – только аудио вывод
Отношение несущей к интерференции

Функции развертки

Однократная развертка
Усреднение данных 10 разверток
Режим развертки
Быстрый
Эффективный
Без БПФ
Отображение справки
Время развертки
Вкл./выкл. времени автоматического развертки
Запуск (только для нулевой полосы обзора)

Источник
Задержка
Уровень
Нарастание/падение градиента
Гистерезис
Рассинхронизация
Однократный запуск

Функции траекторий

Траектории
1-3 траектории (A, B, C), Промотр/Пустая страница, Запись/Удержание
Операции с траекторией A
Нормальный режим, удерживание максимума, удерживание минимума, Среднее, Кол-во усреднений, (всегда текущая траектория)
Операции с траекторией B
A→B, B←C, Удерживание максимума, Удерживание минимума
Операции с траекторией C
A→C, B←C, Удерживание максимума, Удерживание минимума, A – B → C, B – A → C, относительное опорное значение (дБ), шкала

Функции маркеров

Маркеры
Маркеры 1- 6, каждый с дельта-маркером, или
Опорный маркер 1 с 6 дельта-маркерами
Типы маркера
Фиксированный, Слежение, Шум, Частотомер
Опции пика маркера
Поиск пика, Следующий пик (Вправо/Влево)
Порог пика %, к каналу, в центр, к опорному уровню, дельта-маркер на полосу обзора

Таблица маркеров
Частота и амплитуда маркеров 1-6
плюс сдвиг частоты и амплитуда дельта маркеров
Функции ограничительных линий

Ограничительные линии
Верхняя/Нижняя, Сигнализация нарушения, Ограничение по умолчанию
Редактирование ограничительной линии
Частота, Амплитуда, Добавление/удаление точки
Добавление вертикали, Следующая точка влево/вправо
Перемещение ограничительной линии
На текущую центральную частоту, на дБ или Гц
На Маркер 1, Смещение от Маркера 1
Огибающие ограничительные линии
Создание, обновление амплитуды, кол-во точек (41), смещение, форма квадратная/со скошенными углами
Дополнительные возможности ограничительных линий
Абсолютная/Относительная, Зеркальная, Сохранение/Вывод

Анализатор спектра Spectrum Master MS2772xC – Характеристики



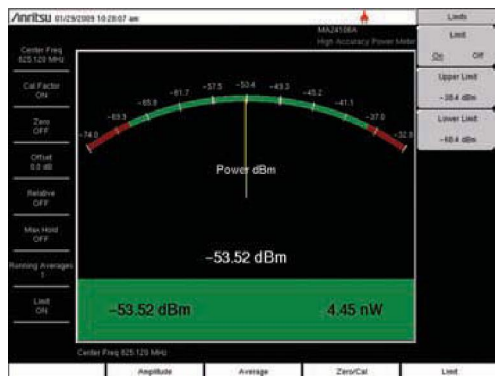
Измеритель мощности

Высокоточный измеритель мощности (Опция 0019)



Измеритель мощности (встроенный)

Мощность отображается на аналоговом экране и может выражаться как в ваттах, так и в дБм. Среднеквадратичное усреднение можно установить на низкий, средний или высокий уровень.



Высокоточный измеритель мощности (Опция 0019)

Для работы высокоточного измерителя мощности требуется внешний датчик мощности с подключением через кабель USB A/mini-B. Во время измерений в режиме «прошел/не прошел» рекомендуется активировать верхнее/нижнее ограничение.



Датчики мощности

Anritsu предлагает серию датчиков для измерения мощности. Они настолько компактны, что могут уместиться в кармане рубашки.



Датчики мощности для ПК

Данные датчики мощности могут использоваться с ПК, на котором установлена ОС Microsoft Windows®, через подключение USB. На экране компьютера отображается окно в виде передней панели традиционного измерителя мощности

Измерители мощности

Spectrum Master предлагает в стандартной комплектации встроенный измеритель мощности, использующий анализатор спектра, и опциональный высокоточный измеритель мощности, требующий наличия внешних датчиков мощности.

Установка правильной выходной мощности передатчика базовой станции имеет огромное значение для общего функционирования беспроводной сети. Изменение в уровнях мощности в 1,5 дБ означает изменение в зоне покрытия на 15%.

Слишком большая мощность означает перекрытие зон покрытия, что приводит к взаимной интерференции между сотами. Слишком малая мощность, недостаточное покрытие, создает островные зоны с непрекрывающимися сотами и приводит к снижению зоны покрытия в зданиях. Повышенные или пониженные значения будут причиной возникновения мертвых зон/обрыва вызовов, снижения скорости передачи данных/снижения емкости на границах соты, а также неравномерности загрузки соты/блокированию вызовов.

Высокоточный измеритель мощности (Опция 0019)

Высокоточный измеритель мощности позволяет выполнять измерения с наибольшей точностью с помощью разнообразных датчиков мощности:

- Частотные диапазоны:
10 МГц – 18 ГГц
- Диапазоны мощности:
от -40 дБм до +51,76 дБм
- Погрешности измерения:
 $\pm 0,18$ дБ

Эти датчики позволяют получать точные результаты измерений незатухающих колебаний и сигналов с цифровой модуляцией в беспроводных сетях 2G, 3G и предстоящих 4G.

Датчик мощности легко подключается к Spectrum Master с помощью кабеля USB A/mini-B. Дополнительное преимущество использования USB-подключения состоит в том, что не требуется отдельное питание от источника постоянного тока (или аккумулятора), поскольку необходимое питание подается через порт USB.

Датчики мощности для работы с ПК

Эти датчики мощности можно использовать с ПК, на котором установлена ОС Microsoft Windows®, с подключением через порт USB. Датчики поставляются с приложением PowerXpert™, ПО для анализа данных и управления. Приложение имеет разнообразные функции, как то: запись данных, отображение мощности по времени, большой цифровой дисплей, а также множество других, позволяющих выполнять измерения быстро и точно.

Дистанционный мониторинг мощности через ЛВС

Конвертер USB-в-LAN позволяет выполнять мониторинг мощности через сеть Internet, даже находясь на разных континентах.

Датчики мощности PSN50

Прецизионный датчик ВЧ мощности

50 МГц ... 6 ГГц
Тип N(m), 50 Ом
-30 ... +20 дБм
(0,001 мВт...100 мВт)
Истинное среднеквадрат.

MA24104A

Встроенный датчик высокой мощности

600 МГц ... 4 ГГц
Тип N(m), 50 Ом
+3 дБм... +51,76 дБм
(2 мВт ... 150 Вт)
Истинное среднеквадрат.

MA24106A

Прецизионный датчик ВЧ мощности

50 МГц ... 6 ГГц
-40 ... +23 дБм
(0,1 мкВт ... 200 мВт)
Истинное среднеквадрат.

MA24108A

USB-датчик СВЧ-мощности

10 МГц ... 8 ГГц
-40 ... +20 дБм
(0,1 мкВт ... 100 мВт)
Истинное среднеквадрат.,
Мощность в пакете,
Средняя мощность всплеска

MA24118A

USB-датчик СВЧ-мощности

10 МГц ... 18 ГГц
-40 ... +20 дБм
(0,1 мкВт ... 100 мВт)
50 кГц
Истинное среднеквадрат.,
Мощность в пакете,
Средняя мощность всплеска

MA24126A

USB-датчик СВЧ-мощности

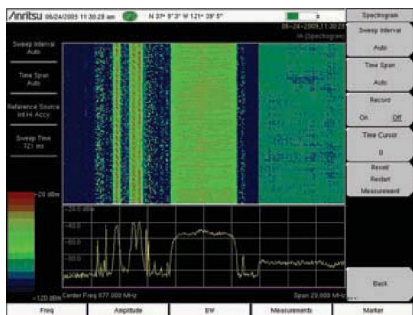
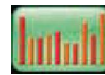
10 МГц ... 26 ГГц
-40 дБм ... дБм to +20 дБм
(0,1 мкВт – 100 мВт)
Истинное среднеквадрат.,
Мощность в пакете,
Средняя мощность всплеска

Анализатор спектра Spectrum Master MS2772xC – Характеристики



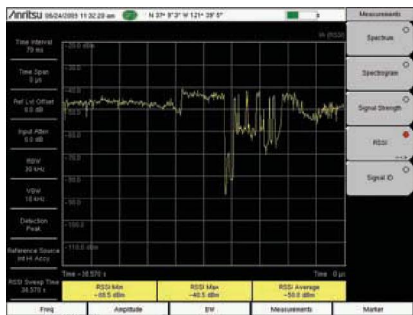
Анализатор интерференции (Опция 0025)

Сканер каналов (Опция 0027)



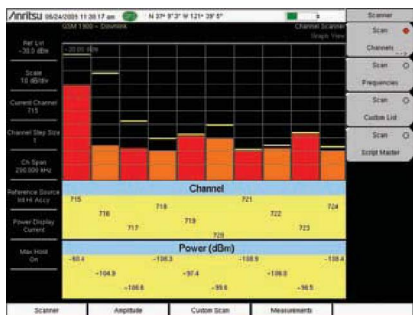
Спектрограмма

Для идентификации нестационарной интерференции и отслеживания уровня сигнала в течение периода до 72 часов с записью на внешний USB флеш-накопитель.



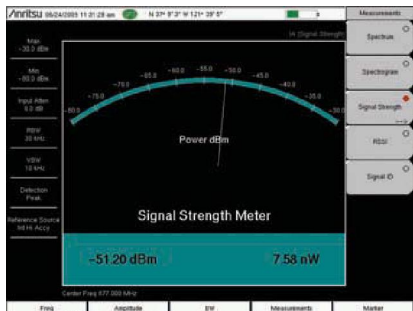
Индикатор уровня принятого сигнала (RSSI)

Используется для наблюдения за уровнем сигнала одной частоты в течение определенного промежутка времени. Данные могут собираться в течение одной недели и записываться на внешний USB флеш-накопитель.



Сканер каналов

Работает на любом сигнале и полезен при поиске интермодуляции или гармоник. Может помочь в выделении сигналов, широко разнесенных по частоте, которые включаются и выключаются одновременно.



Измеритель уровня мощности сигнала

Позволяет определить местоположение помехи с помощью направленной антенны и измерения уровня мощности сигнала и выдачи звуковой индикации с частотой, пропорциональной уровню мощности.

Анализатор интерференции (Опция 0025)

Сканер каналов (Опция 0027)

Интерференция – постоянно растущая проблема для операторов беспроводных сетей. Составляющие проблемы – разнообразные источники, которые могут быть причиной помех, как то:

- Источники полезного излучения
- Излучатели непреднамеренных помех
- Собственные помехи

Интерференция приводит к ухудшению показателей отношения мощности несущей к помехам, снижая, таким образом, емкость сети. Во многих случаях интерференция может вызвать отключение сектора, соты и/или соседних сот. Целью данных измерений является решение проблем, связанных с интерференцией, как можно быстрее.

Мониторинг интерференции

Spectrum Master предлагает множество инструментов для мониторинга источников нестационарной интерференции во времени для определения закономерностей:

- Спектрограмма
- Индикатор уровня принятого сигнала
- Дистанционный мониторинг через Интернет
- Сохранение данных при определенном событии – пересечение ограничительной линии

Программа Master Software Tools предлагает набор диагностических инструментов для эффективного анализа данных, полученных в процессе мониторинга интерференции, включая следующие:

- Групповая спектрограмма – сведение нескольких траекторий в один файл для быстрого просмотра
- Просмотр данных – просмотр данных в привычном формате частотной области
- Гистограмма – фильтр данных и поиск числа совпадений и времени дня
- 3D-спектрограмма – более глубокий анализ с возможностью поворота и контроля по трем осям

Идентификация интерференции

Spectrum Master предлагает ряд инструментов для идентификации интерференции – от соседней беспроводной сети, несанкционированного ретранслятора или глушителя или собственных помех:

- Идентификация сигнала (до 12 сигналов одновременно)
- Эфирные сканеры анализатора сигнала
- Сканер каналов (до 1200 каналов, 20 одновременно)
- Создание карты интерференции

Локализация интерференции

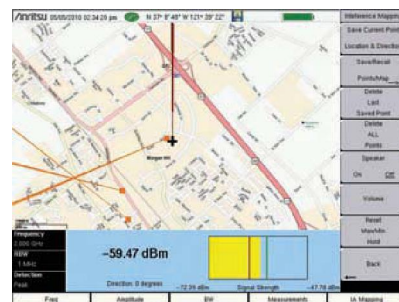
После идентификации интерференции измеритель уровня сигнала, аудио выход которого связан с направленной антенной, упрощает задачу поиска источника помех. Функция Interference Mapping позволяет выполнять триангуляцию сигнала помехи на отображаемой на экране карте.

Измерения анализатора интерференции

Спектрограмма
Измеритель мощности сигнала
Индикатор мощности принятого сигнала
Идентификация сигнала (до 12 сигналов)
ЧМ
GSM/GPRS/EDGE
W-CDMA/HSDPA
CDMA/EV-DO
Wi-Fi
Нанесение интерференции на карту
Спектр
Напряженность поля – в дБм/м² или дБмВ/м
Занимаемая полоса частот – от 1% до 99% от мощности
Мощность в канале – в указанной ширине полосы
Коэффициент мощности по соседнему каналу
Демодуляция AM/ЧМ/ОБП - только аудио выход
Отношение мощности несущей к уровню помехи
Маска излучаемого спектра

Сканер каналов

Сканирование
20 каналов одновременно, по частоте или каналу
Несмежные каналы
Различные полосы пропускания канала за одно сканирование
Дисплей
Отображение удерживаемого максимального и текущего значений
Графический формат
Табличный формат
Script Master™
До 1200 каналов
Автоматическое повторение групп из 20 каналов и всех вместе
Автосохранение с записью данных GPS

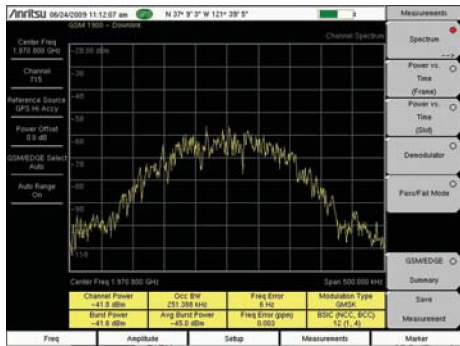


Нанесение интерференции на карту

Устраняет необходимость использовать печатные карты и рисовать линии для триангуляции местоположения источника помех. Используйте карты на экране, созданные инструментом Map Master™ с использованием данных GPS.

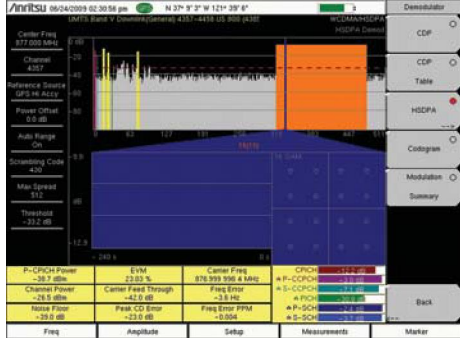
Анализатор спектра Spectrum Master MS2772xC – Характеристики

Анализаторы сигнала - введение



ВЧ измерения – GSM

Ошибки в высокочастотных сигналах являются причиной обрыва связи при перемещении мобильных устройств с большей скоростью. В некоторых случаях сотовые телефоны не могут быть переданы из одной соты в другую.



Демодуляция – HSDPA

Это единственное наиболее важное измерение качества сигнала. Плохие показатели амплитуды вектора ошибок (EVM) являются причиной обрыва связи, низкой скорости передачи данных, низкой емкости сектора и блокирования вызовов.

Link	Rho	Adjusted Rho	Multicast	Pilot Power	Pass/Fail
1	0.861	0.875	0.0	10.5	-39.4 Pass
2	0.895	1.000	0.1	11.2	-39.2 Pass
3	0.884	0.985	0.0	11.5	-39.4 Pass
4	0.882	0.987	0.0	11.1	-39.5 Pass
5	0.875	0.987	0.0	11.8	-39.7 Pass
6	0.876	1.000	0.1	10.8	-39.5 Pass
7	0.883	0.987	0.0	11.5	-39.4 Pass
8	0.825	0.932	0.1	11.7	-39.8 Pass
9	0.885	0.984	0.0	11.3	-39.5 Pass
10	0.825	1.000	0.0	11.5	-39.7 Pass
Avg	0.879	0.985	0.0	11.3	-39.5 Pass

Эфирные измерения – CDMA

Для выполнения эфирных измерений качества сигнала с использованием Rho необходим низкий уровень многолучевости сигнала и высокий уровень доминирования пилот-сигнала. Плохой показатель Rho является причиной обрыва и блокирования вызовов, а также низкой скорости передачи данных.

Measurement	Value
Channel Power	-38.6 dBm
Pilot & MAC Power	-35.9 dBm
Active Data Power	-36.1 dBm
Carrier Freq	1.988 749 976.4 GHz
Freq Error	-23.6 Hz
Occ BW	---
Data Modulation	QPSK
Rho Overall1	0.9896
Rho Overall2	N/A
Rho Pilot	0.9805
Tau	N/A

Сводная таблица результатов измерения – LTE

Сведение результатов всех ключевых измерений в одну таблицу позволяет быстро оценить работоспособность базовой станции и записать результаты измерений для справки.

Анализаторы сигнала

Spectrum Master предлагает анализаторы сигнала для основных стандартов беспроводной связи во всем мире. Анализаторы сигналов предназначены для тестирования и проверки следующих параметров передатчиков базовых станций:

- Качество радиосигналов
- Качество модуляции
- Производительность нисходящей линии связи

Целью данных тестов является улучшение ключевых показателей эффективности (КПЭ), связанных с:

- коэффициентом прерванных вызовов
- коэффициентом отклонения вызовов
- коэффициентом блокировки вызовов

Понимая, какой тест необходимо выполнить с помощью Spectrum Master при снижении КПЭ до недопустимого уровня, технический специалист может определить даже малейшую неисправность в цепи передатчика базовой станции. Это минимизирует проблему дорогостоящих «необнаружений неисправностей», связанных со сменой карт. Это позволит сократить объем необходимых запчастей, поскольку они используются более эффективно.

Руководства по поиску неисправностей

На всех рисунках на данной странице представлены результаты эфирных измерений, сделанных с помощью MS2772xC на коммерческих базовых станциях с реальным трафиком. Для понимания, когда, где и зачем делаются эти измерения, компания Anritsu подготовила руководства по поиску и устранению неисправностей, содержащие следующую информацию для каждого измерения:

- указания для правильного выполнения измерения
- последствия неправильного выполнения измерения
- часто встречающиеся неисправности базовых станций

Эти «Руководства по поиску и устранению неисправностей базовых станций» содержат информацию для каждого анализатора сигнала на одной странице. Руководства напечатаны на износостойкой бумаге, устойчивой к загрязнению, а их формат позволяет хранить их в мягкой сумке для переноски прибора, что обеспечивает доступность в полевых условиях. Руководства предоставляются на бесплатной основе, их артикульные номера указаны в разделе «Информация для заказа».

- Базовые станции LTE
- Базовые станции GSM/GPRS/EDGE
- Базовые станции W-CDMA/HSDPA
- Базовые станции CDMA2000 1X
- Базовые станции CDMA2000 1xEV-DO
- Базовые станции Fixed WiMAX
- Базовые станции Mobile WiMAX
- Базовые станции TD-SCDMA/HSDPA

Анализаторы сигналов

LTE
GSM/GPRS/EDGE
W-CDMA/HSDPA
cdmaOne/CDMA2000 1X
CDMA2000 1xEV-DO
Fixed WiMAX
Mobile WiMAX
TD-SCDMA

Типичные опции анализатора сигналов

ВЧ измерения
Демодуляция
Эфирные измерения

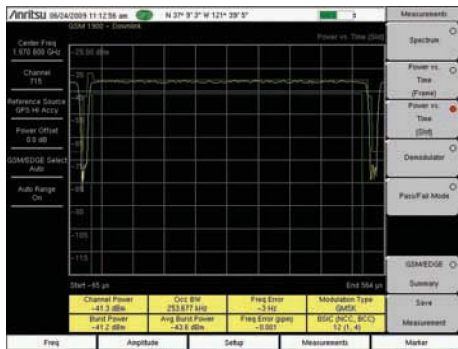
Характеристики анализатора сигналов

Сведение результатов измерения в итоговую таблицу
Тестирование с использованием ограничительных линий

Анализатор спектра Spectrum Master MS2772xC – Характеристики

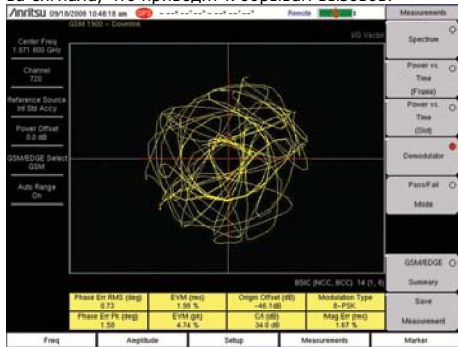


Анализаторы сигнала GSM/GPRS/EDGE (Опции 0040, 0041)



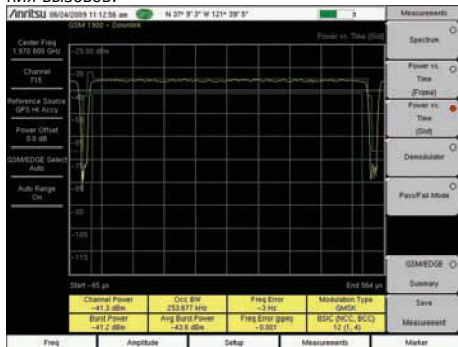
ВЧ измерение – Занимаемая полоса частот

Слишком большое значение занимаемой полосы частот может стать причиной помех по отношению к соседним каналам или быть признаком плохого качества сигнала, что приводит к обрывам вызовов.



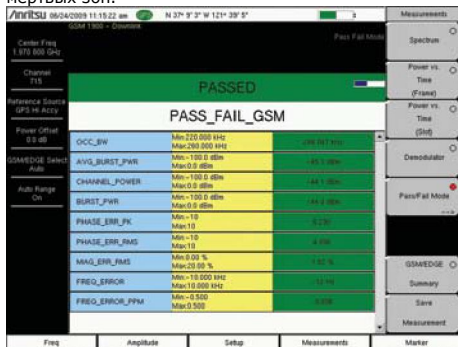
Демодуляция – Модуль вектора ошибки модуляции (EVM)

Это единственное наиболее важное измерение качества сигнала. Плохие показатели амплитуды вектора ошибок (EVM) являются причиной обрыва связи, низкой скорости передачи данных, низкой емкости сектора и блокирования вызовов.



ВЧ измерение – средняя мощность всплеска

Высокие или низкие значения являются причиной увеличения взаимных помех между сотами, а также низкой скорости передачи данных на границах соты. Низкие значения приводят к перебою в связи или появлению мертвых зон.



Тест в режиме «прошёл/не прошёл»

Для каждого прибора можно установить общие ограничения или группы ограничений. Несогласованность настроек базовых станций приводят к неустойчивому функционированию сети.

Анализаторы GSM/GPRS/EDGE

Spectrum Master имеет два режима измерения GSM/GPRS/EDGE:

- ВЧ измерения
- Демодуляция

Целью данных измерений является повышение скорости передачи данных и емкости посредством точных настроек мощности, обеспечивающих низкий уровень внеканального излучения и хорошее качество сигнала. Эти характеристики позволяют снизить количество случаев обрыва связи, блокирования вызовов и повысить уровень обслуживания клиентов.

Персонал, обслуживающий соты, или инженеры по ВЧ связи могут выполнять измерения по эфиру для выборочной проверки покрытия и качества сигнала передатчика без отключения соты. В случае неоднозначности результатов эфирных измерений можно непосредственно подключиться к базовой станции для проверки качества сигнала и мощности передатчика.

Для упрощения идентификации тестируемой соты функция определения идентификационного кода базовой станции определяет идентификационный номер базовой станции (BSIC), цветовой код сети (NCC) определяет владельца сети, а цветовой код базовой станции (BCC) предоставляет информацию о секторе.

Отношение мощности несущей к уровню помехи (C/I)

Показатель C/I указывает на качество принимаемого сигнала. Он также может использоваться для определения областей с плохим качеством сигнала. Низкие значения C/I являются причиной проблем с покрытием, включая обрывы вызовов, блокирование вызовов и другие проблемы с приемом у мобильных устройств.

Погрешность фазы

Погрешность фазы – это мера разности фаз между идеальным и фактическим голосовым сигналом с модуляцией GMSK. Высокий показатель погрешности фазы является причиной обрыва вызовов, блокирования вызовов и пропуска «хэндофа».

Начальная разбалансировка

Начальная разбалансировка – это мера утечки мощности постоянного тока через гетеродины и микшеры. Высокий уровень начальной разбалансировки снижает показатели модуля вектора ошибки модуляции и погрешности фазы и приводит к повышению количества обрывов связи.

Мощность по отношению ко времени (слот и фрейм)

Измерение мощности по отношению ко времени (слот и фрейм) следует использовать в случаях, когда базовая станция GSM настроена на отключение ВЧ мощности между временными интервалами (слотами). При использовании в эфирном режиме данное измерение также позволяет обнаружить сигналы GSM от других сот. Нарушения границ маски свидетельствуют о наличии обрыва вызовов, снижении емкости и уменьшении зоны обслуживания.

ВЧ измерения

(Опция 0040)

Спектр канала

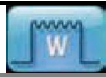
- Мощность в канале
- Занимаемая полоса частот
- Мощность всплеска
- Средняя мощность всплеска
- Погрешность частоты
- Тип модуляции
- Идентификационный код базовой станции (NCC, BCC)
- Многоканальный спектр
- Мощность/время (фрейм/слот)
- Мощность в канале
- Занимаемая полоса частот
- Мощность всплеска
- Средняя мощность всплеска
- Погрешность частоты
- Тип модуляции
- BSIC (NCC, BCC)

Демодуляция

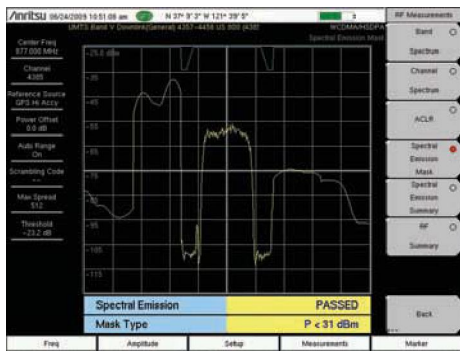
(Опция 0041)

- Погрешность фазы
- Амплитуда вектора ошибок
- Начальная разбалансировка
- Отношение мощности несущей к уровню помехи
- Тип модуляции
- Погрешность амплитуды
- BSIC (NCC, BCC)

Анализатор спектра Spectrum Master MS2772xC – Характеристики

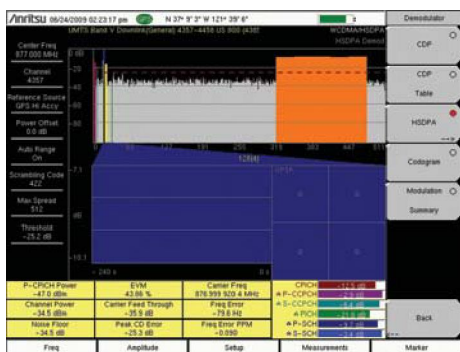


Анализаторы сигнала W-CDMA/HSDPA (Опции 0044, 0045 или 0065, 0035)



ВЧ измерения – маска излучаемого спектра

Прибор отображает маску излучаемого спектра 3GPP. Отрицательный результат данного теста свидетельствует о наличии помех от соседних несущих, возможности наступления правой ответственности и низком качестве сигнала.

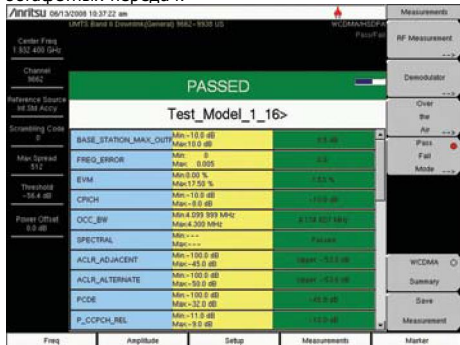


Демодуляция – Модуль вектора ошибки модуляции
Это единственное наиболее важное измерение качества сигнала. Плохие показатели амплитуды вектора ошибок (EVM) являются причиной обрыва связи, низкой скорости передачи данных, низкой емкости сектора и блокирования вызовов.



Эфирные измерения – скремблирующие коды

Слишком большое количество сильных секторов в одном и том же месте создает загрязнение пилот-сигнала, что приводит к снижению скорости передачи данных, уменьшению емкости и избыточному количеству мягких эстафетных передач.



Тест в режиме «прошёл/не прошёл»

Для каждого прибора можно установить общие ограничения или группы ограничений. Несогласованность настроек базовых станций приводят к неустойчивому функционированию сети.

Анализаторы сигнала W-CDMA/HSDPA

Spectrum Master предлагает 4 режима измерения W-CDMA/HSDPA:

- ВЧ измерения
- Демодуляция (два варианта)
- Эфирные измерения

Целью данных измерений является повышение скорости передачи данных и емкости посредством точных настроек мощности, обеспечивающих низкий уровень внеканального излучения и хорошее качество сигнала. Эти характеристики позволяют снизить количество случаев обрыва связи, блокирования вызовов и повысить уровень обслуживания клиентов.

Персонал, обслуживающий соты, или инженеры по ВЧ связи могут выполнять измерения по эфиру для выборочной проверки покрытия и качества сигнала передатчика без отключения узла Node B. В случае неоднозначности результатов эфирных измерений можно непосредственно подключиться к базовой станции для проверки качества сигнала и мощности передатчика.

Погрешность частоты

Проверка погрешности частоты выполняется для того, чтобы удостовериться, что частота несущей исключительно правильна. Spectrum Master позволяет измерить погрешность частоты несущей с большой точностью в эфирном режиме при условии, что в приборе включен режим GPS или был включен менее 3 дней назад. При неудовлетворительных значениях погрешности частоты возникают обрывы связи при перемещении мобильных устройств с большой скоростью. В некоторых случаях становится невозможна эстафетная передача сотовых телефонов.

Пиковая ошибка в кодовой области (PCDE)

Пиковая ошибка в кодовой области – это мера ошибок между одним кодовым каналом и другим. Высокое значение пиковой ошибки в кодовой области приводит к обрыву связи, низкому качеству сигнала, низкой скорости передачи данных, низкой емкости сектора и блокированию вызовов.

Многолучевость

Измерения многолучевости позволяют определить количество, длину и силу различных трактов радиосигналов. Многолучевые сигналы, находящиеся за пределами, установленными сотовыми телефонами или другими пользовательскими устройствами, становятся паразитным излучением. Важнейшая проблема – помехи от соседних каналов, приводящие к обрывам вызовов и низкой скорости передачи данных.

Режим «прошёл/не прошёл»

Spectrum Master хранит пять тестовых моделей, охватывающих все 11 сценариев тестирования, указанных в спецификации 3GPP (TS 25.141), для проверки функционирования базовых станций. При необходимости пользователь может загрузить эти модели для выполнения быстрых измерений.

ВЧ измерения

(Опция 0044)

- Спектр полосы
- Спектр канала
- Мощность в канале
- Занимаемая полоса частот
- Отношение пиковой мощности к средней
- Маска излучаемого спектра
- Коэффициент утечки мощности в соседнем канале для одной несущей
- Коэффициент утечки мощности в соседнем канале для нескольких несущих

Демодуляция

(Опция 0045 или 0065)

- График мощности в кодовой области
- Мощность P-CPICH
- Мощность в канале
- Уровень шума
- Модуль вектора ошибки модуляции (EVM)
- Прощаивание несущей
- Пиковая ошибка в кодовой области
- Частота несущей
- Погрешность частоты
- Мощность в контрольном канале
- Мощность Абс/Отн/Дельта
- CPICH, P-CCPCH
- S-CCPCH, PICH
- P-SCH, S-SCH
- HSDPA (только Опция 0065)
- Мощность/время
- Точечная диаграмма
- Таблица мощности в кодовой области
- Код, статус
- EVM, тип модуляции
- Производительность усилителя мощности
- Кодограмма

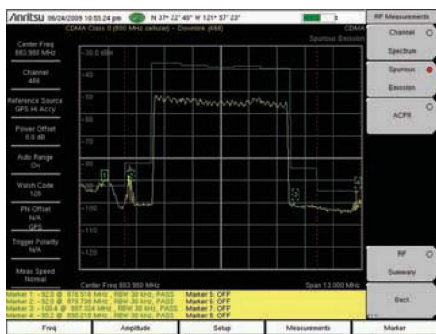
Эфирные измерения (Опция 0035)

- Сканер скремблирующих кодов (6)
- Скремблирующие коды
- CPICH
- E_c/I_0
- E_s
- Доминирование пилот-сигнала
- Общая мощность в эфирном режиме
- Сканер многолучевого распространения (6)
- 6 мультипутей
- Tau
- Расстояние
- RSCP
- Относительная мощность
- Мощность многолучевого распространения

Анализатор спектра Spectrum Master MS2772xC – Характеристики

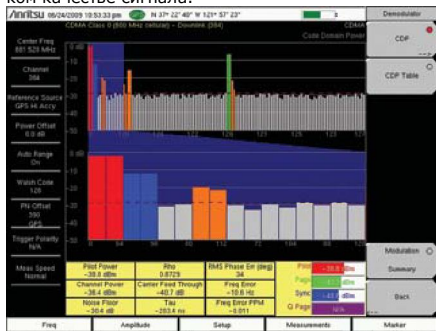


Анализаторы сигнала cdmaOne/CDMA2000 1X (Опции 0042, 0043, 0033)



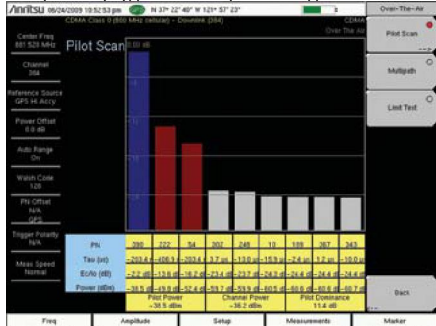
ВЧ измерения – маска излучаемого спектра

Прибор отображает маску излучаемого спектра 3GPP. Отрицательный результат данного теста свидетельствует о наличии помех от соседних несущих, возможности наступления правовой ответственности и низком качестве сигнала.



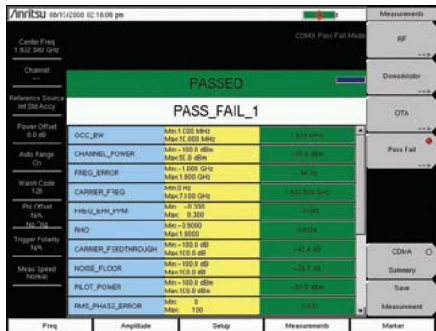
Качество модуляции – Модуль вектора ошибки модуляции (EVM)

Слишком большие или низкие значения являются причиной большей взаимной интерференции между сотами и приводят к снижению скорости передачи данных на границах соты. Низкие значения говорят об ухудшении покрытия в здании.



Эфирные измерения – Мощность синхронизирующего сигнала

Проверка на наличие неравномерной амплитуды поднесущих. Надежность данных будет меньше на слабых поднесущих, понижая тем самым общую скорость передачи данных.



Тест в режиме «прошёл/не прошёл»

Для каждого прибора можно установить общие ограничения или группы ограничений. Несогласованность настроек базовых станций приводят к неустойчивому функционированию сети.

Анализаторы сигналов CDMA

Spectrum Master предлагает 3 режима измерения CDMA:

- ВЧ измерения
- Демодуляция
- Эфирные измерения

Целью данных измерений является повышение скорости передачи данных и емкости посредством точных настроек мощности, обеспечивающих низкий уровень внеканального излучения и хорошее качество сигнала. Эти характеристики позволяют снизить количество случаев обрыва связи, блокирования вызовов и повысить уровень обслуживания клиентов.

Персонал, обслуживающий соты, или инженеры по ВЧ связи могут выполнять измерения по эфиру для выборочной проверки покрытия и качества сигнала передатчика без отключения соты. В случае неоднозначности результатов эфирных измерений можно непосредственно подключиться к базовой станции для проверки качества сигнала и мощности передатчика.

Коэффициент мощности по соседнему каналу

Коэффициент мощности по соседнему каналу определяет, какая часть несущей попадает в соседние ВЧ каналы. Коэффициент мощности по соседнему каналу и коэффициент мощности по соседнему каналу для нескольких несущих позволяет проверить ближайший (соседний) и второй ближайший (любой) ВЧ каналы на наличие сигналов одной или нескольких несущих. Повышение значения коэффициента создает помехи соседним несущим. Это также является признаком низкого качества сигнала и низкой емкости, что может привести к блокированию вызовов.

Среднеквадратичная погрешность фазы

Среднеквадратичная погрешность фазы – это мера искажения сигнала вследствие нестабильности частоты. Любое изменение опорной частоты или гетеродинов в радио являются причиной ухудшения погрешности фазы. Высокое значение станет причиной обрыва вызовов, ухудшения качества сигнала, снижения скорости передачи данных, сокращения емкости сектора и блокирования вызовов.

Минимальный уровень шума

Минимальный уровень шума – это средний уровень видимого минимального уровня шума в кодовой области. Этот показатель влияет на значение Rho. Повышение минимального уровня шума станет причиной обрыва вызовов, ухудшения качества сигнала, снижения скорости передачи данных, сокращения емкости сектора и блокирования вызовов.

Ec/Io

Ec/Io указывает на качество сигнала от каждого псевдошума (PN). Понижение Ec/Io приводит к снижению скорости передачи данных и емкости.

ВЧ измерения

(Опция 0042)

Спектр канала
 Мощность в канале
 Занимаемая полоса частот
 Отношение пиковой мощности к средней
 Маска излучаемого спектра
 Коэффициент мощности по соседнему каналу для нескольких несущих

Демодуляция

(Опция 0043)

График мощности в кодовой области
 Мощность пилот-сигнала
 Мощность в канале
 Уровень шума
 Rho
 Просачивание несущей
 Тау
 Среднеквадратичная погрешность фазы
 Погрешность частоты
 Абс/Отн/Мощность
 Пилот
 Страница
 Синхронизация
 Страница Q

Таблица мощности в кодовой области

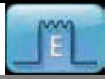
Код
 Статус
 Мощность
 Множественные коды
 Загруженность кода

Эфирные измерения

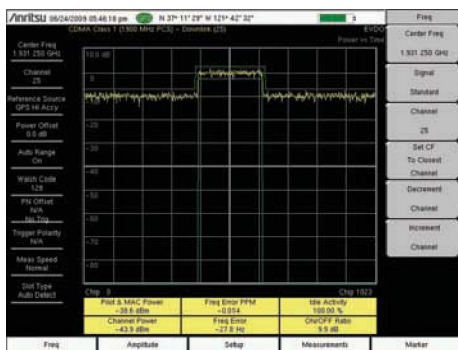
(Опция 0033)

Сканер пилот-сигнала (9)
 Псевдошум
 Ec/Io
 Тау
 Мощность пилот-сигнала
 Мощность в канале
 Доминирование пилот-сигнала
 Сканер многолучевого распространения (6)
 Ec/Io
 Тау
 Мощность в канале
 Мощность многолучевого распространения
 Контроль по диапазону значений – среднее 10 тестов
 Rho
 Скорректированное Rho
 Несколько путей
 Доминирование пилот-сигнала
 Мощность пилот-сигнала
 Состояние «Прошёл/Не прошёл»

Анализатор спектра Spectrum Master MS2772xC – Характеристики

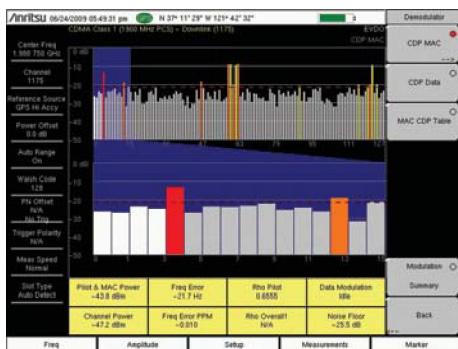


Анализаторы сигнала CDMA2000 1xEV-DO (Опции 0062, 0063, 0034)



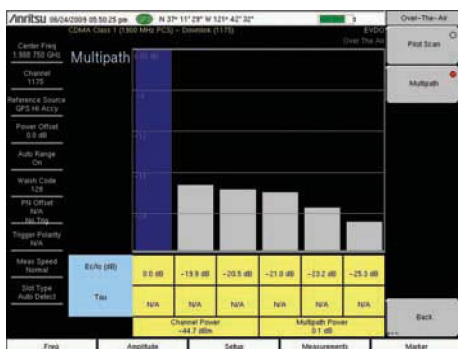
ВЧ измерения – Мощность в контрольном канале (Pilot) и канале управления доступом к среде (MAC)

Высокие значения приводят к загрязнению пилот-сигнала. Высокие или низкие значения являются причиной мертвых зон/обрыва вызовов и неравномерной загрузки соты/блокирования вызовов.



Демодуляция – Погрешность частоты

При движении мобильных устройств с большей скоростью происходит обрыв вызовов. В некоторых случаях сотные телефоны не могут быть переданы из одной соты в другую, что создает островные зоны.



Эфирные измерения – Многолучевость

Слишком большое значение многолучевости от выбранного псевдощумового кода является основной причиной межканальной интерференции, приводящей к обрыву вызовов и снижению скорости передачи данных.



Тест в режиме «прошел/не прошел»

Для каждого прибора можно установить общие ограничения или группы ограничений. Несогласованность настроек базовых станций приводят к неустойчивому функционированию сети.

Анализаторы сигнала EV-DO

Spectrum Master имеет три режима измерения EVDO.

- ВЧ измерения
- Демодуляция
- Эфирные измерения

Целью данных измерений является повышение скорости передачи данных и емкости посредством точных настроек мощности, обеспечивающих низкий уровень внеканального излучения и хорошее качество сигнала. Эти характеристики позволяют снизить количество случаев обрыва связи, блокирования вызовов и повысить уровень обслуживания клиентов.

Персонал, обслуживающий соты, или инженеры по ВЧ связи могут выполнять измерения по эфиру для выборочной проверки покрытия и качества сигнала передатчика без отключения соты. В случае неоднозначности результатов эфирных измерений можно непосредственно подключиться к базовой станции для проверки качества сигнала и мощности передатчика.

Маска излучаемого спектра

Маска излучаемого спектра – это способ обнаружить внеканальное паразитное излучение рядом с несущей. Это паразитное излучение может указывать на искажение в сигнале и также может быть причиной возникновения интерференции с несущими в соседних каналах. Наличие дефектов приводит к возникновению интерференции и, таким образом, к снижению скорости передачи данных в соседних несущих. Дефекты также могут стать причиной возникновения правовой ответственности и снижению качества сигнала в канале.

Rho

Rho – это мера качества модуляции. Rho Pilot, Rho Mac и Rho Data – это основные тесты для проверки качества сигнала базовых станций EV-DO. Понижение значений Rho приводит к обрыву вызовов, снижению качества сигнала, снижению скорости передачи данных, сокращению емкости сектора и блокированию вызовов. Данный тест является единственным самым важным измерением качества сигнала.

Коды псевдощумов

Перекрытие псевдощумовых кодов проверяется сканером пилот-сигнала. Слишком большое количество сильных пилот-сигналов создает загрязнение пилот-сигнала, что приводит к снижению скорости передачи данных, сокращению емкости и избыточным мягким передачам мобильных устройств из одной соты в другую («хэндофф»).

Эфирная мощность пилот-сигнала

Эфирная мощность пилот-сигнала показывает уровень мощности сигнала. Низкие значения становятся причиной обрыва вызовов, снижению скорости передачи данных, сокращению емкости.

ВЧ измерения

(Опция 0062)

- Спектр канала
 - Мощность в канале
 - Занимаемая полоса частот
 - Отношение пиковой мощности к средней
- Мощность/время
 - Мощность в контрольном канале (Pilot) и канале управления доступом к среде (MAC)
 - Мощность в канале
 - Погрешность частоты
 - Активность
 - Отношение вкл/выкл
- Маска излучаемого спектра
 - Коэффициент мощности по соседнему каналу для нескольких несущих

Демодуляция

(Опция 0063)

- График мощности в кодовой области канала управления доступом к среде
 - Мощность в контрольном канале (Pilot) и канале управления доступом к среде (MAC)
 - Мощность в канале
 - Погрешность частоты
 - Пилот-сигнал Rho
 - Общее Rho
 - Модуляция данных
 - Уровень шума
- Таблица мощности в кодовой области канала управления доступом к среде
 - Код
 - Статус
 - Мощность
 - Загруженность кода
- Мощность в кодовой области данных
 - Мощность активных данных
 - Модуляция данных
 - Rho пилот-сигнала
 - Rho общее
 - Макс. мощность в кодовой области данных
 - Мин. мощность в кодовой области данных

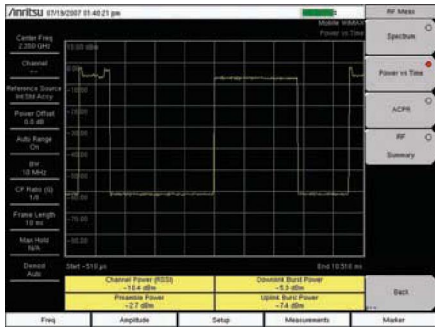
Эфирные измерения (Опция 0034)

- Сканер пилот-сигнала (9)
 - Псевдощум
 - E_c/I_0
 - Тау
 - Мощность пилот-сигнала
 - Мощность в канале
 - Доминирование пилот-сигнала
- Сканер многолучевого распространения (6)
 - E_c/I_0
 - Тау
 - Мощность в канале
 - Мощность многолучевого распространения

Анализатор спектра Spectrum Master MS2772xC – Характеристики

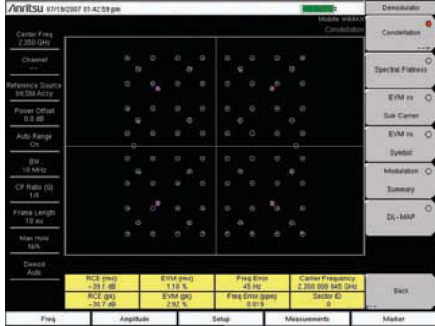


Анализаторы сигнала Fixed и Mobile WiMAX (Опции 0046, 0047, 0066, 0067, 0037)



ВЧ измерения – Мощность преамбулы

Слишком большие или низкие значения являются причиной возникновения большей взаимной интерференции между сотами и приводят к снижению скорости передачи данных на границах соты. Низкие значения оказывают влияние на качество покрытия в зданиях.



Демодуляция – Погрешность частоты

При движении мобильных устройств с большей скоростью происходит обрыв вызовов. В некоторых случаях сотовые телефоны не могут быть переданы из одной соты в другую при любой скорости, создавая, таким образом, островные зоны.



Эфирные измерения - PCINR

Низкое значение физического отношения уровня несущей к уровню помех и шуму (PCINR) указывает на плохое качество сигнала, низкую скорость передачи данных и сокращение емкости сектора.



Тест в режиме «прошёл/не прошёл»

Для каждого прибора можно установить общие ограничения или группы ограничений. Несогласованность настроек базовых станций приводят к неустойчивому функционированию сети.

Анализаторы сигнала WiMAX (Fixed и Mobile)

Spectrum Master имеет два режима измерения Fixed WiMAX и три режима измерения Mobile WiMAX:

- ВЧ измерения
- Демодуляция (до 10 МГц)
- Эфирные измерения (только Mobile)

Целью данных измерений является повышение скорости передачи данных и емкости посредством точных настроек мощности, обеспечивающих низкий уровень внеканального излучения и хорошее качество сигнала. Эти характеристики позволяют снизить количество случаев обрыва связи, блокирования вызовов и повысить уровень обслуживания клиентов.

Персонал, обслуживающий соты, или инженеры по ВЧ связи могут выполнять измерения по эфиру для выборочной проверки покрытия и качества сигнала передатчика без отключения соты. В случае неоднозначности результатов эфирных измерений можно непосредственно подключиться к базовой станции для проверки качества сигнала и мощности передатчика.

Идентификация соты, сектора и преамбула

Идентификация соты, сектора и преамбула показывают, для какой соты, сектора или сегмента в данный момент проводятся эфирные измерения. Наиболее сильный сигнал выбирается автоматически для проведения дополнительно измерения физического отношения уровня несущей к уровню помех и шуму (PCINR) и идентификации базовой станции. Неправильные значения для идентификации соты, сектора и сегмента приводят к невозможности передачи мобильного устройства из одной соты в другую («хэндофф») и появлению островных зон. Если причиной является избыточное покрытие, то это также приведет к распространению зон с низкой скоростью передачи данных.

Модуль вектора ошибки модуляции (EVM)

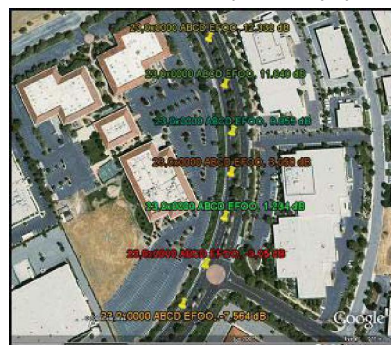
Относительная ошибка констелляции (RCE)

EVM и RCE позволяют измерить разницу между фактическим и идеальным сигналом. RCE измеряется в дБ, а EVM – в процентах. Для выполнения этих измерений требуется наличие известной модуляции. Высокие значения RCE и EVM являются причиной ухудшения качества сигнала, снижения скорости передачи данных и сокращения емкости сектора. Данное измерение является единственным наиболее важным измерением для оценки качества сигнала.

Нанесение данных о преамбуле на карту (Mobile WiMAX)

Сканер преамбулы можно использовать с GPS для сохранения результатов сканирования с целью последующего отображения на карте. Кроме этого отображается коэффициент PCINR для сильнейшей преамбулы WiMAX, имеющейся в данной точке. Также в отчет включается информация об идентификации базовой станции и сектора для упрощения интерпретации результатов.

Нанесение данных PCINR на карту значительно упрощает понимание и устранение интерференции или решение проблем с покрытием.



ВЧ измерения (Опция 0046/0066, Fixed/Mobile)

- Спектр канала
- Мощность в канале
- Занимаемая полоса частот
- Мощность/время
- Мощность в канале
- Мощность преамбулы
- Мощность всплеска нисходящего канала (только Mobile)
- Мощность всплеска восходящего канала (только Mobile)
- Мощность всплеска данных (только Fixed)
- Пик-фактор (только Fixed)
- Коэффициент мощности по соседнему каналу

Демодуляция (10 МГц максимум) (Опция 0047/0067, Fixed/Mobile)

- Точечная диаграмма
- RCE (RMS/Пик)
- EVM (RMS/Пик)
- Погрешность частоты
- Отношение уровня несущей к уровню помех и шуму (только Mobile)
- Идентификация базовой станции
- Частота несущей
- Идентификация сектора
- Спектральная неравномерность
- Неравномерность соседней поднесущей
- Соотношение амплитуды вектора ошибок (EVM) и поднесущей/символ
- RCE (RMS/Пик)
- EVM (RMS/Пик)
- Погрешность частоты
- Частота несущей
- Идентификация базовой станции
- Отношение уровня несущей к уровню помех и шуму (только Mobile)
- Идентификация базовой станции
- Идентификация сектора (Mobile)
- DL-MAP (иерархическое представление) (только Mobile)

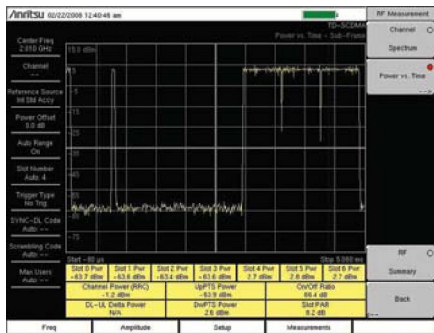
Эфирные измерения (Опция 0037, только Mobile)

- Контроль мощности в канале
- Сканер преамбулы (6)
- Преамбула
- Относительная мощность
- Идентификация соты
- Идентификация сектора
- Физическое отношение уровня несущей к уровню помех и шуму (PCINR)
- Доминантная преамбула
- Идентификация базовой станции
- Автосохранение с данными GPS

Анализатор спектра Spectrum Master MS2772xC – Характеристики

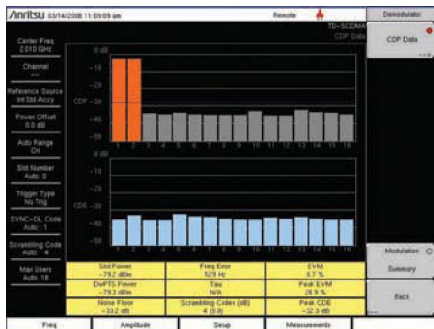


Анализаторы сигнала TD-SCDMA/HSDPA (Опции 0060, 0061, 0038)



ВЧ измерения – Мощность тайм-слотов

Пустые слоты в нисходящем канале с мощностью доступа понижают чувствительность приемника и размер сектора, что приводит к обрыву и блокированию вызовов.



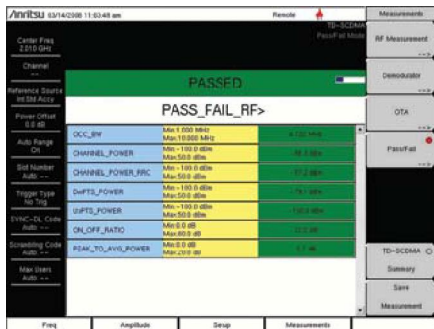
Демодуляция – скремблирующий код

Измерения скремблирующего кода позволяют проверить настройки БППС. Ошибки скремблирующих кодов могут быть причиной очень частых обрывов вызовов при передаче мобильного устройства из одной соты в другую.



Эфирные измерения – сканер кодов

Чрезмерные коды синхронизации являются причиной повышения межканальной интерференции, что ведет к снижению емкости, скорости передачи данных и появлению избыточных зон «хэндофа».



Тест в режиме «прошёл/не прошёл»

Для каждого прибора можно установить общие ограничения или группы ограничений. Несогласованность настроек базовых станций приводит к неустойчивому функционированию сети.

Анализаторы сигнала TD-SCDMA/HSDPA

Spectrum Master имеет три режима измерения TD-SCDMA/HSDPA:

- ВЧ измерения
- Демодуляция
- Эфирные измерения

Целью данных измерений является повышение скорости передачи данных и емкости посредством точных настроек мощности, обеспечивающих низкий уровень внеканального излучения и хорошее качество сигнала. Эти характеристики позволяют снизить количество случаев обрыва связи, блокирования вызовов и повысить уровень обслуживания клиентов.

Персонал, обслуживающий соты, или инженеры по ВЧ связи могут выполнять измерения по эфиру для выборочной проверки покрытия и качества сигнала передатчика без отключения соты. В случае неоднозначности результатов эфирных измерений можно непосредственно подключиться к базовой станции для проверки качества сигнала и мощности передатчика.

Модуль вектора ошибки модуляции (EVM)

Модуль вектора ошибки модуляции (EVM) – это отношение числа ошибок, или искажений, в фактическом сигнале в сравнении с идеальным сигналом. Значения EVM, выходящие за пределы допустимых, приводят к ухудшению качества сигнала для всех пользовательских устройств. В свою очередь это становится причиной увеличения времени передачи устройств между сотами («хэндоф»), снижению емкости сектора, уменьшению скорости передачи данных, учащению случаев обрыва и блокирования вызовов.

Пиковая ошибка в кодовой области (Peak CDE)

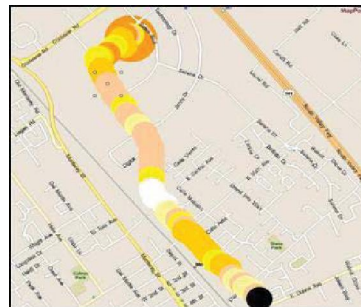
Пиковая ошибка в кодовой области – это значение EVM наихудшего кода. Экраны кодовой области показывают трафик в конкретном временном интервале. Значения пиковой ошибки в кодовой области, выходящие за пределы допустимых, приводят к ухудшению качества сигнала для всех пользовательских устройств. В свою очередь это становится причиной увеличения времени «хэндофа», снижению емкости сектора, уменьшению скорости передачи данных.

Эфирный сканер тау Ес/Іо

Значения Ес/Іо, выходящие за пределы допустимых, указывают на избыточное или недостаточное покрытие и становятся причиной снижения емкости, уменьшению скорости передачи данных, увеличению времени «хэндофа» и случаев обрыва вызовов.

Нанесение данных мощности DwPTS на карту

Значения мощности DwPTS, измеренной в эфирном режиме, совместно с Ес/Іо дают значение абсолютной мощности синхронизирующего кода, которое часто пропорционально мощности RSCPCH (пилот). Данное измерение используется для проверки и графического отображения покрытия с использованием данных GPS. Графическое отображение покрытия можно загрузить в программу работы с картами, установленную на ПК, для последующего анализа. Плохие результаты измерений говорят о низкой емкости, снижении скорости передачи данных, увеличении числа случаев обрыва и блокирования вызовов.



ВЧ измерения (Опция 0060)

- Спектр канала
- Мощность в канале
- Занимаемая полоса частот
- Мощность в левом канале
- Занимаемая полоса частот в левом канале
- Мощность в правом канале
- Занимаемая полоса частот в правом канале
- Мощность/время
- Шесть мощностей в пакете
- Мощность в канале (RCC)
- Дельта-мощность вверх/вниз
- Мощность PTS (вверх)
- Мощность PTS (вниз)
- Соотношение вкл/выкл
- Отношение пиковой мощности к средней в пакете
- Спектральное излучение

Демодуляция (Опция 0061)

- Мощность/ошибка в кодовой области
- (QPSK/8 PSK/ 16 QAM)
- Мощность в пакете
- Мощность DwPTS
- Уровень шума
- Погрешность частоты
- Тау
- Скремблирующий код
- Модуль вектора ошибки модуляции (EVM)
- Пиковая амплитуда вектора ошибок
- Пиковая ошибка кодовой области

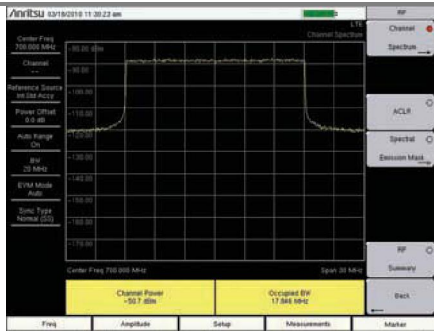
Эфирные измерения (Опция 0038)

- Сканирование кода (32)
- Группа скремблирующего кода
- Тау
- Ес/Іо
- Доминирование пилот-сигнала
- Сканирование тау (6)
- Sync-DL#
- Тау
- Ес/Іо
- Мощность DwPTS
- Доминирование пилот-сигнала
- Автосохранение с данными GPS

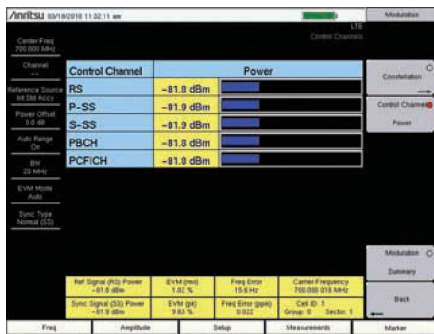
Анализатор спектра Spectrum Master MS2772xC – Характеристики



Анализаторы сигнала LTE and TD-LTE (Опции 0541, 0542, 0543, 0546, 0551, 0552, 0556)



ВЧ измерения – Занимаемая полоса частот
Занимаемая полоса частот, содержащая 99% от общей мощности несущей. Избыточная ширина занимаемой полосы частот означает повышение интерференции от соседнего канала.



Качество модуляции – Модуль вектора ошибки модуляции (EVM)

Слишком большие или низкие значения являются причиной взаимной интерференции между сотами и приводят к снижению скорости передачи данных на границах соты. Низкие значения говорят об ухудшении покрытия в зданиях.



Эфирные измерения – Мощность синхронизирующего сигнала

Проверка на наличие неравномерной амплитуды поднесущих. Надежность данных будет меньше на слабых поднесущих, понижая тем самым общую скорость передачи данных.



Тест в режиме «прошёл/не прошёл»

Для каждого прибора можно установить общие ограничения или группы ограничений. Несогласованность настроек базовых станций приводит к неустойчивому функционированию сети.

Анализаторы сигнала LTE и TD-LTE

Spectrum Master имеет три режима измерения FDD-LTE и три TDD-LTE:

- ВЧ измерения
- Модуляция
- Эфирные измерения

Целью данных измерений является повышение скорости передачи данных и емкости посредством точных настроек мощности, обеспечивающих низкий уровень внеканального излучения и хорошее качество сигнала. Эти характеристики позволяют снизить количество случаев обрыва связи, блокирования вызовов и повысить уровень обслуживания клиентов.

Персонал, обслуживающий соты, или инженеры по ВЧ связи могут выполнять измерения по эфиру для выборочной проверки покрытия и качества сигнала передатчика без отключения соты. В случае неоднозначности результатов эфирных измерений можно непосредственно подключиться к базовой станции для проверки качества сигнала и мощности передатчика.

Коэффициент утечки мощности в соседнем канале определяет, какая часть сигнала БПРС попадает в соседние ВЧ каналы. Коэффициент утечки мощности в соседнем канале позволяет проверить ближайший (соседний) и второй ближайший (любой) ВЧ каналы на наличие сигналов одной или нескольких несущих. Повышение значения коэффициента создает помехи соседним несущим и может стать причиной правовой ответственности. Это также является признаком низкого качества сигнала, что приводит к снижению пропускной способности.

Идентификация соты (идентификация сектора, идентификация группы)

Идентификатор соты показывает, какая базовая станция измеряется по эфиру в данный момент. Для измерения выбирается наиболее сильная базовая станция в месте, в котором вы находитесь в момент измерения. Неправильные значения идентификатора соты не позволяют выполнить регистрацию. Если причиной является избыточное покрытие, то это также приведет к плохим показателям EVM и низким скоростям передачи данных.

Погрешность частоты

Проверка погрешности частоты выполняется для того, чтобы удостовериться, что частота несущей исключительно правильна. Spectrum Master позволяет измерить погрешность частоты несущей с большой точностью в эфирном режиме при условии, что в приборе включен режим GPS или был включен менее 3 дней назад. При неудовлетворительных значениях погрешности частоты возникают обрывы связи при перемещении мобильных устройств с большей скоростью. В некоторых случаях становится невозможна эстафетная передача сотовых телефонов.

Нанесение на карту синхронизирующего сигнала

Сканер синхронизирующего сигнала можно использовать с GPS для сохранения результатов сканирования с целью последующего отображения на карте. Также записывается EVM следующего синхронизирующего сигнала, имеющегося в данной точке. Кроме этого в отчет включается информация об идентификации базовой станции и сектора для упрощения интерпретации результатов. Нанесение данных синхронизирующего сигнала на карту значительно упрощает понимание и устранение интерференции или решение проблем с покрытием.



ВЧ измерения (Опция 0541/0551, FDD/TDD)

Спектр канала
Мощность в канале
Занимаемая полоса частот
Время/Мощность (только TDD)
Общая мощность фрейма
Мощность DwPTS
Мощность передачи
Идентификация соты
Ошибка синхронизации
Вид фрейма
Вид подфрейма
Коэффициент утечки мощности в соседнем канале
Маска излучаемого спектра
Сводные данные по ВЧ

Модуляция (Опция 0542/0552, FDD/TDD)

Точная диаграмма
Мощность опорного сигнала
Мощность синхронизирующего сигнала
Модуль вектора ошибки модуляции (EVM)
Погрешность частоты
Частота несущей
Идентификация соты
Мощность контрольного канала (табличное и графическое представление)
RS, P-SS, S-SS, PBCH, PCFICH
Мощность/RE
Общая мощность в дБм/ватт
Общая мощность в канале LTE
EVM
Погрешность частоты
Частота несущей
Идентификация соты
Сводные данные по модуляции

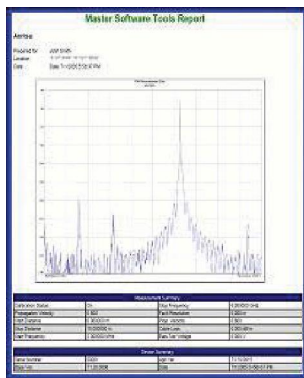
Эфирный сканер (Опция 0546/0556, FDD/TDD)

Мощность синхронизирующего сигнала (шесть сильнейших)
Мощность
Идентификация соты
Идентификация сектора
Идентификация группы
Доминирование S-SS
Результаты модуляции
Автосохранение с данными GPS

Использование опции LTE также требует наличия Опции 0031 «Приемник GPS», а для более широких полос LTE – Опция 0543, «Полоса пропускания LTE 15, 20 МГц»

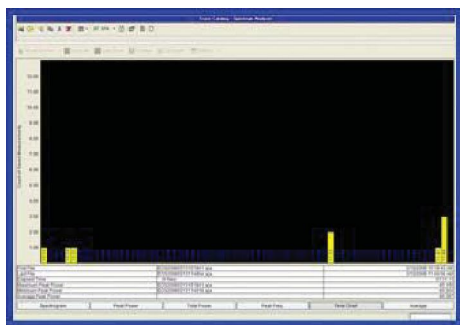
Анализатор спектра Spectrum Master MS2772xС – Характеристики

Приложение Master Software Tools (для ПК)



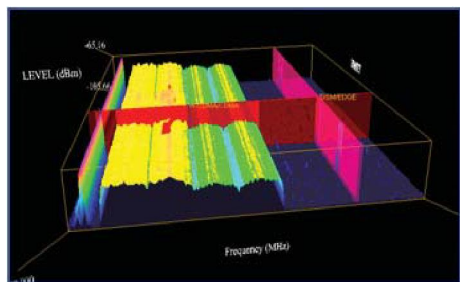
Создание отчетов

Возможность вставки в отчеты логотипа компании, данных GPS, информации о статусе калибровки и серийного номера прибора.



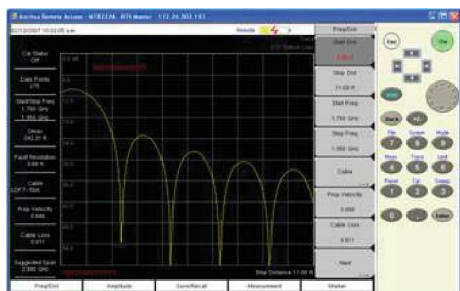
Гистограмма

После идентификации определенных частот программа позволяет отфильтровать данные и отобразить их в виде гистограммы с указанием количества событий и времени дня.



3D Спектрограмма

Более глубокий анализ с возможностью поворота по трем осям, установки порога, опорного уровня и управления маркерами. Включение функции Signal ID позволяет увидеть типы сигналов.



Удаленный доступ

Функция удаленного доступа позволяет дистанционно просматривать и управлять работой прибора через Интернет.

Приложение Master Software Tools

Приложение Master Software Tools (MST) – это мощный программный инструмент для обработки полученных результатов измерения, разработанный с целью повысить производительность технического персонала при создании отчетов, анализе данных и автоматизации процесса тестирования.

Утилита для переименования траекторий и групповое редактирование

Утилита Trace Rename позволяет переименовывать файлы, заголовки и подзаголовки одновременно. Функция Group Edit позволяет редактировать текущие траектории одновременно в однотипных файлах. Для работы обеих функций не требуется открытие файлов.

Редактор траекторий

Для траекторий, полученных в режиме векторного анализатора цепей, функция позволяет установить маркеры на максимальное (пиковое) и минимальное значения, а также отобразить индивидуальные значения обратных потерь, потерь в кабеле, КСВН, амплитуды, фазы и миллиРо. Для измерений в режиме анализатора спектра можно установить ограничительные огибающие, отредактировать сегменты ограничительных линий, а также включить/выключить сегменты. Также можно отредактировать параметры частоты и амплитуды.

Групповая спектрограмма

Функция Folder Spectrogram позволяет создать сводный файл из максимум 15000 траекторий для быстрого просмотра. Кроме этого функция используется для выполнения следующих операций:

- Построение графиков пиковой мощности, общей мощности и пиковой частоты по отношению ко времени
- Создание гистограммы – фильтрация данных и отображение в графическом виде числа событий за интервал времени
- Отображение в графическом виде минимальной, максимальной и средней мощности по отношению к частоте
- Просмотр данных в привычном формате частотной области
- Создание 3D-спектрограммы – для более глубокого анализа с возможностью поворота по трем осям

Script Master™

Script Master – это средство автоматизирования, позволяющее встроить процедуру тестирования, разработанную оператором, в Spectrum Master. Данная функция доступна в режимах измерения GSM/EDGE, WCDMA/HSDPA и «Сканер каналов».

В режимах W-CDMA/HSDPA и GSM/EDGE пользователь может включить инструкции в форме рисунков и текста для помощи техническому персоналу в выполнении конфигурации до проведения тестирования. Для одного теста можно выполнить конфигурацию, которая будет работать как для режима W-CDMA, так и для режима GSM.

С помощью Script Master в режиме сканера канала пользователь может создать список, включающий до 1200 каналов, и настроить Spectrum Master так, что прибор будет последовательно выполнять измерения для 20 каналов за раз в автоматическом режиме.

Управление базами данных

Полное извлечение траекторий
Каталог траекторий
Утилита для переименования траекторий
Групповое редактирование
Конвертер DAT-файлов

Анализ данных

Математические операции с траекториями и сглаживание
Конвертер данных
Калькулятор измерений
Создание отчетов
Генератор отчетов
Редактирование графика
Формат отчета
Экспорт результатов измерения
Примечания

Нанесение на карту (требуется GPS)

Режим анализатора спектра
Опция «Эфирные измерения Mobile WiMAX»
Опция «Эфирные измерения TS-SCDMA»

Групповая спектрограмма

Групповая спектрограмма – вид 2D
Видео групповая спектрограмма – вид 2D
Групповая спектрограмма – вид 3D

Редакторы списков/ параметров

Траектории
Антенны, кабели, стандарты сигналов
Обновления
Загрузка ПО
Проверка на соответствие
Конвертер шаблонов VSG
Языки
Mobile WiMAX
Экран

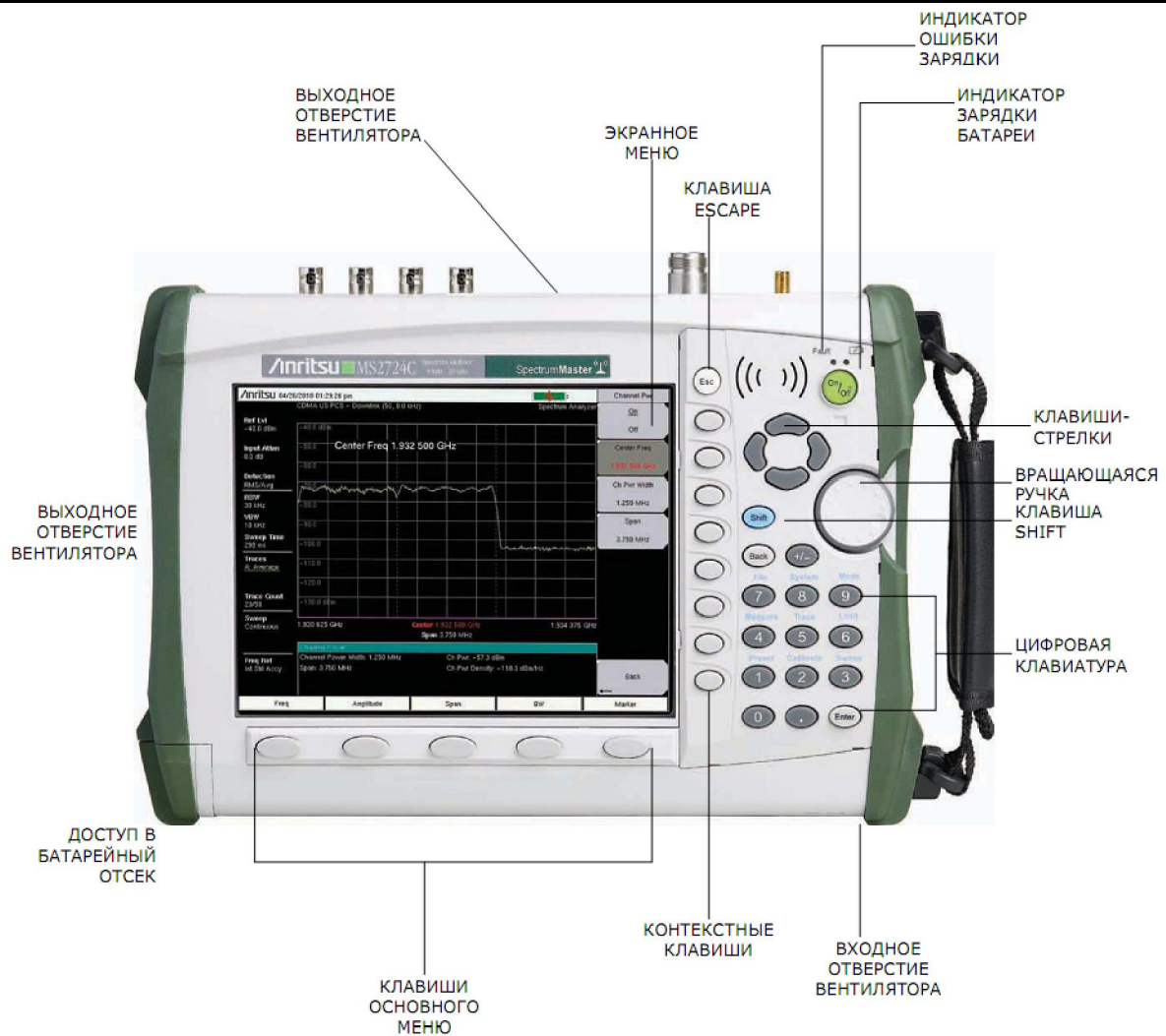
Script Master™

Режим сканирования каналов
Режим GSM/GPRS/EDGE
Режим W-CDMA/HSDPA

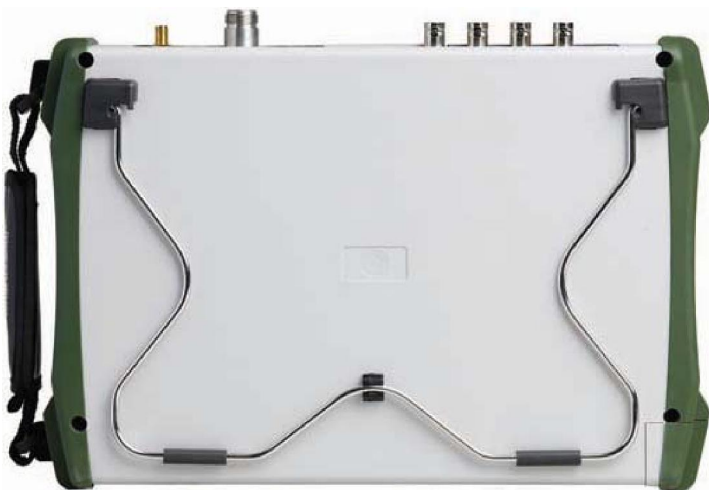
Возможности подключения

Подключение к ПК через USB, Internet
Загрузка в ПК результатов измерений и текущих траекторий
Загрузка в прибор списков/параметров и шаблонов VSG
Обновление ПО
Функция удаленного доступа через Internet

Анализатор спектра Spectrum Master MS2772xC – Характеристики



Компактный размер: 315 мм x 211 мм x 77 мм, небольшой вес: 3,4 кг

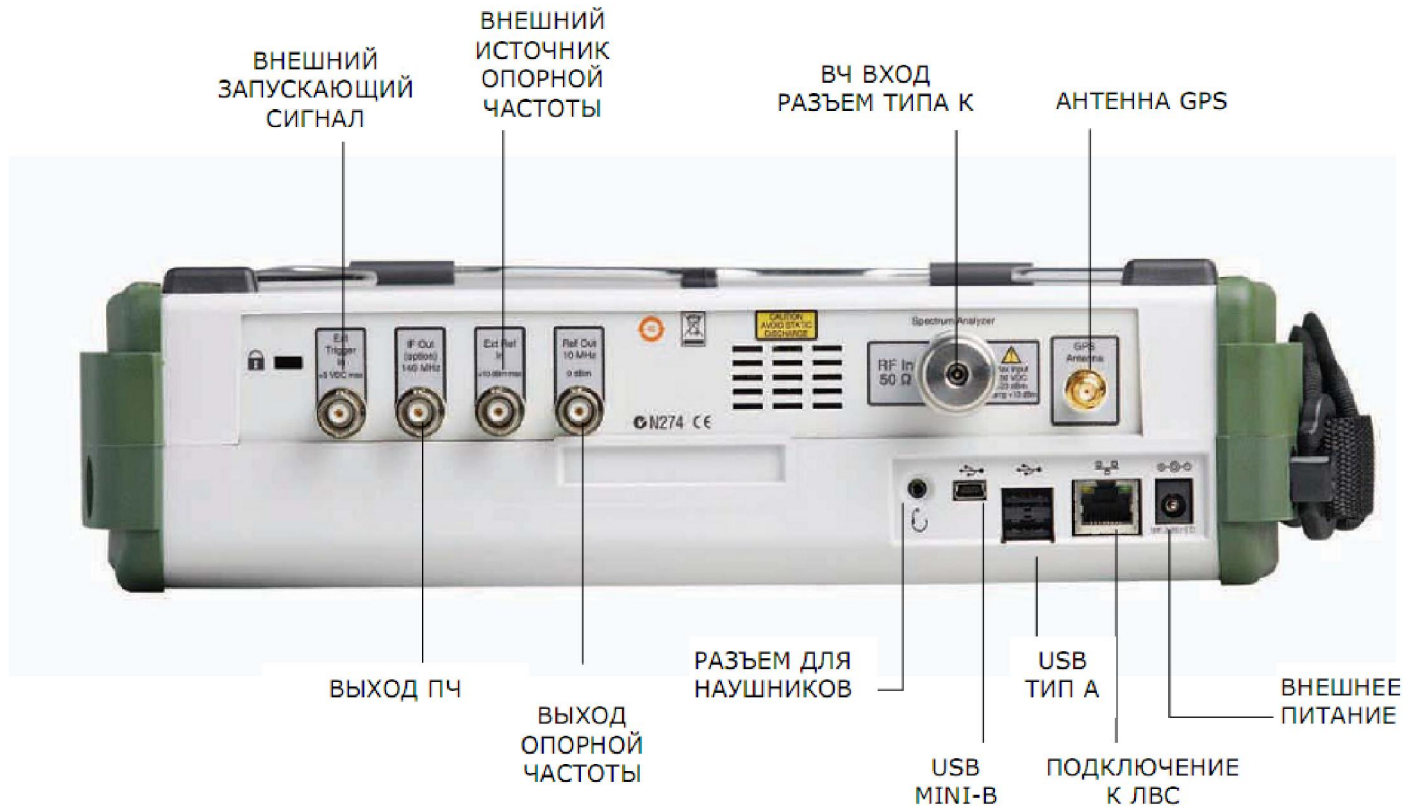


Выдвижная подставка убрана

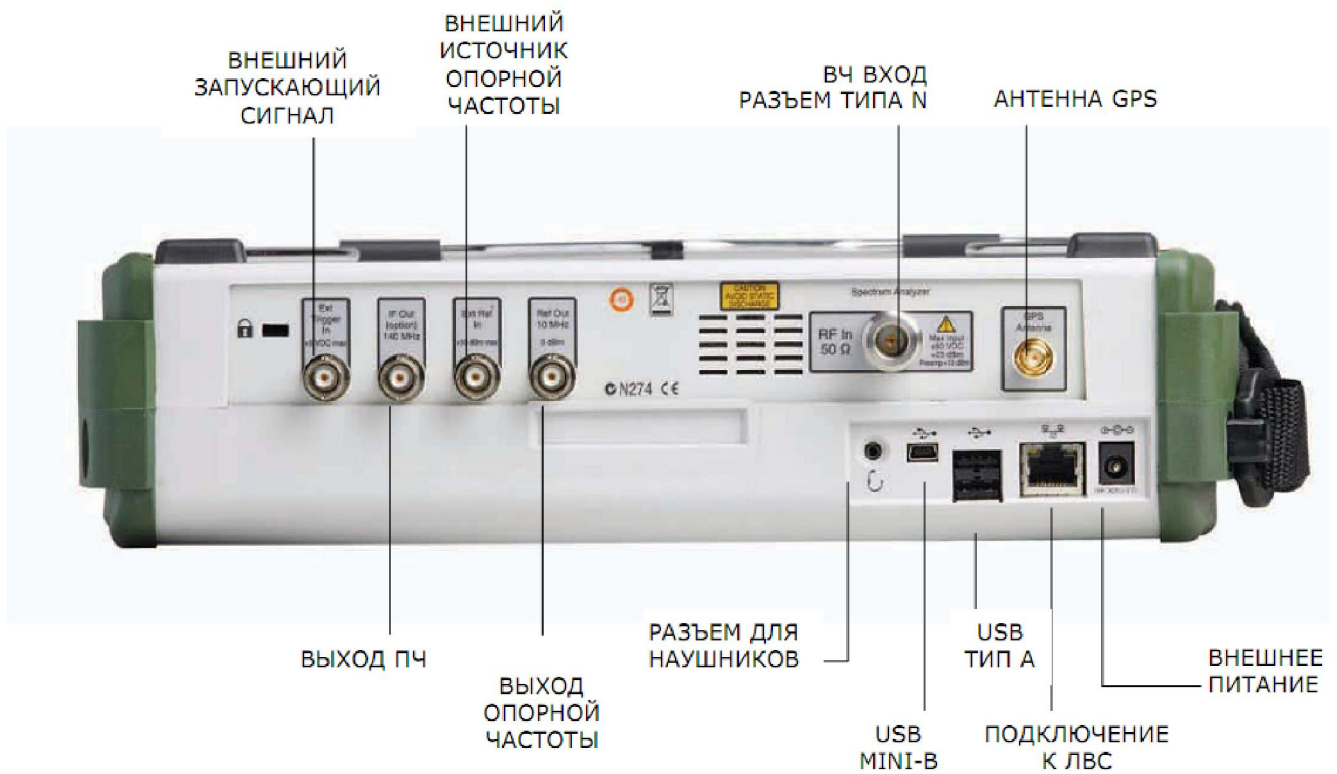


Выдвижная подставка открыта

Анализатор спектра Spectrum Master MS2772xC – Характеристики



Панель разъемов моделей MS2725C и MS2726C



Панель разъемов моделей MS2722C, MS2723C и MS2724C

Анализатор спектра Spectrum Master MS2772xC – Заказ

Информация для заказа - Опции

	MS2722C	MS2723C	MS2724C	MS2725C	MS2726C	Описание
	9 кГц - 9 ГГц -	9 кГц - 13 ГГц -	9 кГц - 20 ГГц -	9 кГц - 32 ГГц -	9 кГц - 43 ГГц -	Анализатор спектра
	MS2722C-0007	MS2723C-0007	MS2724C-0007	MS2725C-0007	MS2726C-0007	Безопасная работа с данными
	MS2722C-0019	MS2723C-0019	MS2724C-0019	MS2725C-0019	MS2726C-0019	Высокочастотный измеритель мощности (датчик в состав не входит)
	MS2722C-0031	MS2723C-0031	MS2724C-0031	MS2725C-0031	MS2726C-0031	Приемник GPS (антенна 2000-1523-R в состав не входит)
	MS2722C-0025	MS2723C-0025	MS2724C-0025	MS2725C-0025	MS2726C-0025	Анализатор интерференций
	MS2722C-0027	MS2723C-0027	MS2724C-0027	MS2725C-0027	MS2726C-0027	Сканер каналов
	MS2722C-0089	MS2723C-0089	MS2724C-0089	MS2725C-0089	MS2726C-0089	Выход ПЧ «нулевой» полосы обзора
	MS2722C-0009	MS2723C-0009	MS2724C-0009	MS2725C-0009	MS2726C-0009	Аппаратный IQ-демодулятор
	MS2722C-0040	MS2723C-0040	MS2724C-0040	MS2725C-0040	MS2726C-0040	Высокочастотные измерения GSM/GPRS/EDGE*
	MS2722C-0041	MS2723C-0041	MS2724C-0041	MS2725C-0041	MS2726C-0041	Демодуляция GSM/GPRS/EDGE*
	MS2722C-0035	MS2723C-0035	MS2724C-0035	MS2725C-0035	MS2726C-0035	Эфирные измерения W-CDMA/HSDPA*
	MS2722C-0044	MS2723C-0044	MS2724C-0044	MS2725C-0044	MS2726C-0044	Высокочастотные измерения W-CDMA/HSDPA*
	MS2722C-0045	MS2723C-0045	MS2724C-0045	MS2725C-0045	MS2726C-0045	Демодуляция W-CDMA (взаимно исключает опцию 0065)*
	MS2722C-0065	MS2723C-0065	MS2724C-0065	MS2725C-0065	MS2726C-0065	Демодуляция W-CDMA/HSDPA (взаимно исключает опцию 0045)*
	MS2722C-0038	MS2723C-0038	MS2724C-0038	MS2725C-0038	MS2726C-0038	Эфирные измерения TD-SCDMA/HSDPA*
	MS2722C-0060	MS2723C-0060	MS2724C-0060	MS2725C-0060	MS2726C-0060	Высокочастотные измерения TD-SCDMA/HSDPA*
	MS2722C-0061	MS2723C-0061	MS2724C-0061	MS2725C-0061	MS2726C-0061	Демодуляция TD-SCDMA/HSDPA*
	MS2722C-0541	MS2723C-0541	MS2724C-0541	MS2725C-0541	MS2726C-0541	Высокочастотные измерения LTE*
	MS2722C-0542	MS2723C-0542	MS2724C-0542	MS2725C-0542	MS2726C-0542	Измерения качества модуляции LTE*
	MS2722C-0546	MS2723C-0546	MS2724C-0546	MS2725C-0546	MS2726C-0546	Эфирные измерения LTE*
	MS2722C-0543	MS2723C-0543	MS2724C-0543	MS2725C-0543	MS2726C-0543	Полосы анализа LTE 15 МГц и 20 МГц (требуется опция 0541 или 0542)
	MS2722C-0551	MS2723C-0551	MS2724C-0551	MS2725C-0551	MS2726C-0551	Высокочастотные измерения TD-LTE (требуется 0541 или 0542)
	MS2722C-0552	MS2723C-0552	MS2724C-0552	MS2725C-0552	MS2726C-0552	Измерения качества модуляции TD-LTE*
	MS2722C-0556	MS2723C-0556	MS2724C-0556	MS2725C-0556	MS2726C-0556	Эфирные измерения TD-LTE*
	MS2722C-0042	MS2723C-0042	MS2724C-0042	MS2725C-0042	MS2726C-0042	Высокочастотные измерения cdmaOne/CDMA2000 1X*
	MS2722C-0043	MS2723C-0043	MS2724C-0043	MS2725C-0043	MS2726C-0043	Демодуляция cdmaOne/CDMA2000 1X*
	MS2722C-0033	MS2723C-0033	MS2724C-0033	MS2725C-0033	MS2726C-0033	Эфирные измерения cdmaOne/CDMA2000 1X**
	MS2722C-0034	MS2723C-0034	MS2724C-0034	MS2725C-0034	MS2726C-0034	Высокочастотные измерения CDMA2000 1xEV-DO*
	MS2722C-0062	MS2723C-0062	MS2724C-0062	MS2725C-0062	MS2726C-0062	Демодуляция CDMA2000 1xEV-DO*
	MS2722C-0063	MS2723C-0063	MS2724C-0063	MS2725C-0063	MS2726C-0063	Эфирные измерения CDMA2000 1xEV-DO**
	MS2722C-0046	MS2723C-0046	MS2724C-0046	MS2725C-0046	MS2726C-0046	Высокочастотные измерения IEEE 802.16 Fixed WiMAX*
	MS2722C-0047	MS2723C-0047	MS2724C-0047	MS2725C-0047	MS2726C-0047	Демодуляция IEEE 802.16 Fixed WiMAX*
	MS2722C-0037	MS2723C-0037	MS2724C-0037	MS2725C-0037	MS2726C-0037	Эфирные измерения IEEE 802.16 Mobile WiMAX*
	MS2722C-0066	MS2723C-0066	MS2724C-0066	MS2725C-0066	MS2726C-0066	Высокочастотные измерения IEEE 802.16 Mobile WiMAX*
	MS2722C-0067	MS2723C-0067	MS2724C-0067	MS2725C-0067	MS2726C-0067	Демодуляция IEEE 802.16 Mobile WiMAX*
	MS2722C-0098	MS2723C-0098	MS2724C-0098	MS2725C-0098	MS2726C-0098	Стандартная калибровка по стандарту ANSI Z540-1-1994
	MS2722C-0099	MS2723C-0099	MS2724C-0099	MS2725C-0099	MS2726C-0099	Премиум калибровка по стандарту ANSI Z540-1-1994+ тестовые данные

* – требуется опция 0009

** – требуется опция 0009 и 0031

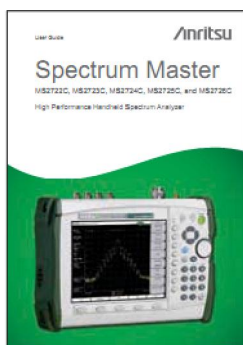
Анализатор спектра Spectrum Master MS2772xC – Заказ

Датчики мощности (полную информацию о возможностях заказа см. в соответствующих буклетах на каждый датчик мощности)



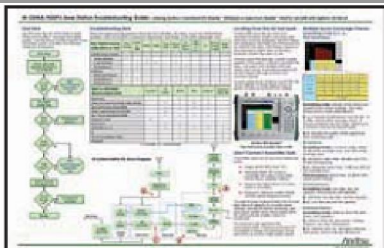
Номер модели	Описание
PSN50	Прецизионный датчик ВЧ мощности, 50 МГц ... 6 ГГц, +20 дБм
MA24104A	Встроенный датчик высокой мощности, 600 МГц ... 4 ГГц, +51.76 дБм
MA24106A	Прецизионный датчик ВЧ мощности, 50 МГц ... 6 ГГц, +23 дБм
MA24108A	USB-датчик СВЧ-мощности, 10 МГц ... 8 ГГц, +20 дБм
MA24118A	USB-датчик СВЧ-мощности, 10 МГц ... 18 ГГц, +20 дБм
MA24126A	USB-датчик СВЧ-мощности, 10 МГц ... 26 ГГц, +20 дБм

Руководства (электронные версии доступны на компакт-диске с документацией и на сайте www.anritsu.com)



Номер изделия	Описание
10920-00060	Диск с документацией на переносной прибор
10580-00277	Руководство пользователя Spectrum Master (включая бумажную копию) – источник напряжения смещения, приемник GPS
10580-00244	Анализатор спектра: Руководство по измерению – Анализатор интерференций, сканер каналов, ждущая развертка, выход ПЧ
10580-00240	Измеритель мощности: Руководство по измерению – Высокоточный измеритель мощности
10580-00234	Руководство по измерению: Анализатор сигналов 3GPP – GSM/EDGE, W-CDMA/HSDPA, TD-SCDMA/HSDPA, LTE
10580-00235	Руководство по измерению: Анализатор сигналов 3GPP2 – CDMA, EV-DO
10580-00236	Руководство по измерению: Анализатор сигналов WiMAX – Fixed WiMAX, Mobile WiMAX
10580-00278	Руководство по программированию
10580-00279	Руководство по обслуживанию

Руководства по поиску и устранению неисправностей (электронные версии доступны на сайте www.anritsu.com)



11410-00551	Анализаторы спектра
11410-00472	Интерференция
11410-00466	Базовые станции GSM/GPRS/EDGE
11410-00566	Тестирование LTE eNodeB
11410-00463	Базовые станции W-CDMA/HSDPA
11410-00465	Базовые станции TD-SCDMA/HSDPA
11410-00467	Базовые станции cdmaOne/CDMA2000 1X Base Stations
11410-00468	Базовые станции CDMA2000 1xEV-DO
11410-00470	Базовые станции Fixed WiMAX
11410-00469	Базовые станции Mobile WiMAX


Стандартные принадлежности (поставляются с прибором)



Номер изделия	Описание
10920-00060	Диск с документацией на переносной прибор
10580-00277	Руководство пользователя Spectrum Master (включая бумажную копию) – источник напряжения смещения, приемник GPS
65729	Мягкая сумка для переноски
2300-498	Компакт-диск MST: Master Software Tools, руководства пользователя/по измерению, руководство по программированию, руководства по поиску и устранению неисправностей, замечания по применению
633-44	Литий-ионный аккумулятор
40-168-R	Адаптер AC-DC
806-141-R	Адаптер для автомобильного прикуривателя 12 VDC
2000-1371-R	Кабель Ethernet, 213 см
3-2000-1498	Кабель USB/A-5-контактов мини-B, 10 футов/305 см
11410-00529	Технические спецификации MS2722C
11410-00524	Технические спецификации MS2723C
11410-00525	Технические спецификации MS2724C
11410-00526	Технические спецификации MS2725C
11410-00527	Технические спецификации MS2726C
	Гарантия 1 год (включая аккумулятор, встроенное ПО и программные средства)
	Сертификат о калибровке и соответствии

Анализатор спектра Spectrum Master MS2772xC – Заказ

Дополнительные принадлежности

Направленные антенны		Номер изделия	Описание
 		2000-1411-R	822-900 МГц, N(f), 10 дБд, Яги
		2000-1412-R	885-975 МГц, N(f), 10 дБд, Яги
		2000-1413-R	1710-1880 МГц, N(f), 10 дБд, Яги
		2000-1414-R	1850-1990 МГц, N(f), 9.3 дБд, Яги
		2000-1415-R	2400-2500 МГц, N(f), 10 дБд, Яги
		2000-1416-R	1920-2170 МГц, N(f), 10 дБд, Яги
		2000-1519-R	500 МГц – 3 ГГц, логопериодическая
		2000-1617	600 МГц – 21000 МГц, N(f), 5 0-6 dBi – 21 ГГц, логопериодическая
Переносные антенны			
		2000-1200-R	806-866 МГц, SMA(m), 50 Ω
		2000-1473-R	870-960 МГц, SMA(m), 50 Ω
		2000-1035-R	896-941 МГц, SMA (m), 50 Ω. (1/4 волны)
		2000-1030-R	1710 – 1880 МГц, SMA(m), 50 Ω (1/2 волны)
		2000-1474-R	1710 – 1880 МГц с угловым изгибом (1/2 волны)
		2000-1031-R	1850 – 1990 МГц, SMA(m), 50 Ω (1/2 волны)
		2000-1475-R	1920 – 1980 МГц и 2110 – 2170 МГц, SMA(m), 50 Ω
		2000-1032-R	2400 – 2500 МГц, SMA(m), 50 Ω (1/2 волны)
		2000-1361-R	2400 – 2500, 5000 – 6000 МГц, SMA(m), 50 Ω
		2000-1616	20 МГц – 21000 МГц, N(f), 50 Ω
2000-1636-R	Комплект антенн (Состав: 2000-1030-R, 2000-1031-R, 2000-1032-R, 2000-1200-R, 2000-1035-R, 2000-1361-R, сумка для переноски)		
Широкополосные антенны с магнитным крепёжом			
 		2000-1647-R	Кабель 1: 698-1200 МГц 2 dBi пиковое усиление, 1700-2700 МГц 5 dBi пиковое усиление, N(m), 50 Ω, 10 футов
		2000-1645-R	Кабель 2: 3000-6000 МГц 5 dBi пиковое усиление, N(m), 50 Ω, 10 футов Кабель 3: GPS 26 дБ усиление, SMA(m), 50 Ω, 10 футов
		2000-1646-R	694-894 МГц 3 dBi пиковое усиление, 1700-2700 МГц 3dBi пиковое усиление, N(m), 50 Ω, 10 ft
		2000-1648-R	750-1250 МГц 3 dBi пиковое усиление, 1650-2000 МГц 5 dBi пиковое усиление, 2100-2700 МГц 3 dBi пиковое усиление, N(m), 50 Ω, 10 футов 1700-6000 МГц 3 dBi пиковое усиление, N(m), 50 Ω, 10 футов
Полосовые фильтры			
		1030-114-R	806-869 МГц, N(m) - SMA(f), 50 Ω
		1030-109-R	824 - 849 МГц, N(m) - SMA (f), 50 Ω
		1030-110-R	880 - 915 МГц, N(m) - SMA (f), 50 Ω
		1030-105-R	890-915 МГц полоса, 0,41 дБ потери, N(m) - SMA(f), 50 Ω
		1030-111-R	1850 - 1910 МГц, N(m) - SMA (f), 50 Ω
		1030-106-R	1710-1790 МГц полоса, 0,34 дБ потери, N(m) - SMA(f), 50 Ω
		1030-107-R	1910-1990 МГц полоса, 0,41 дБ потери, N(m) - SMA(f), 50 Ω
		1030-112-R	2400 - 2484 МГц, N(m) - SMA (f), 50 Ω
1030-155-R	2500-2700 МГц, N(m) - N(f), 50 Ω		
Аттенюаторы			
 		3-1010-122	20 дБ, 5 Вт, DC – 12.4 ГГц, N(m)-N(f)
		42N50-20	20 дБ, 5 Вт, DC – 18 ГГц, N(m) - N(f)
		42N50A-30	30 дБ, 5 Вт, DC – 18 ГГц, N(m) - N(f)
		3-1010-123	30 дБ, 50 Вт, DC – 8.5 ГГц, N(m)-N(f)
		1010-127-R	30 дБ, 150 Вт, DC – 3 ГГц, N(m) - N(f)
		3-1010-124	40 дБ, 100 Вт, DC – 8.5 ГГц, N(m)-N(f), однонаправленный
		1010-121	40 дБ, 100 Вт, DC – 18 ГГц, N(m)-N(f), однонаправленный
1010-128-R	40 дБ, 150 Вт, DC – 3 ГГц, N(m) - N(f)		

Анализатор спектра Spectrum Master MS2772xC – Заказ

Дополнительные принадлежности (продолжение)

Адаптеры



1091-26-R	SMA(m) - N(m), DC – 18 ГГц, 50 Ω
1091-27-R	SMA(f) - N(m), DC – 18 ГГц, 50 Ω
1091-80-R	SMA(m) - N(f), DC – 18 ГГц, 50 Ω
1091-81-R	SMA(f) - N(f), DC – 18 ГГц, 50 Ω
1091-172	BNC(f) - N(m), DC – 1,3 ГГц, 50 Ω
1091-379-R	7/16 DIN(f) - 7/16 DIN(f), DC – 6 ГГц, 50 Ω, с усиленным зажимом
71693-R	Усиленный K(f) в N(f)
510-102-R	N(m) - N(m), DC – 11 ГГц, 50 Ω, прямой угол 90 градусов

Прецизионные адаптеры



34NN50A	Прецизионный адаптер, N(m) - N(m), DC – 18 ГГц, 50 Ω
34NFN50	Прецизионный адаптер, N(f) - N(f), DC – 18 ГГц, 50 Ω

Прочие аксессуары



2000-1528-R	Антенна GPS, SMA(m)
69793	Комплект генератора синусоидального сигнала
2000-1520-R	Флеш-память USB
2000-1374	Внешнее зарядное устройство для литий-ионных аккумуляторов

Рюкзак и транспортировочный кейс



67135	Рюкзак (для переносного прибора и ПК)
760-243-R	Большой транспортировочный кейс на колесиках и с ручкой

Anritsu Corporation

5-1-1 Onna, Atsugi-shi, Kanagawa, 243-8555 Japan
Phone: +81-46-223-1111
Fax: +81-46-296-1238

• U.S.A.

Anritsu Company

1155 East Collins Boulevard, Suite 100,
Richardson, TX, 75081 U.S.A.
Toll Free: 1-800-ANRITSU (267-4878)
Phone: +1-972-644-1777
Fax: +1-972-671-1877

• Canada

Anritsu Electronics Ltd.

700 Silver Seven Road, Suite 120, Kanata,
Ontario K2V 1C3, Canada
Phone: +1-613-591-2003
Fax: +1-613-591-1006

• Brazil

Anritsu Eletrônica Ltda.

Praça Amadeu Amaral, 27 - 1 Andar
01327-010 - Bela Vista - São Paulo - SP - Brasil
Phone: +55-11-3283-2511
Fax: +55-11-3288-6940

• Mexico

Anritsu Company, S.A. de C.V.

Av. Ejército Nacional No. 579 Piso 9, Col. Granada
11520 México, D.F., México
Phone: +52-55-1101-2370
Fax: +52-55-5254-3147

• U.K.

Anritsu EMEA Ltd.

200 Capability Green, Luton, Bedfordshire LU1 3LU, U.K.
Phone: +44-1582-433280
Fax: +44-1582-731303

• France

Anritsu S.A.

12 Avenue du Québec,
Bâtiment Iris 1-Silic 638,
91140 VILLEBON SUR YVETTE, France
Phone: +33-1-60-92-15-50
Fax: +33-1-64-46-10-65

• Germany

Anritsu GmbH

Nemelschek Haus, Konrad-Zuse-Platz 1
81829 München, Germany
Phone: +49 (0) 89 442308-0
Fax: +49 (0) 89 442308-55

• Italy

Anritsu S.p.A.

Via Elio Vittorini, 129, 00144 Roma, Italy
Phone: +39-06-509-9711
Fax: +39-06-502-2425

• Sweden

Anritsu AB

Borgafjordsgatan 13, 164 40 KISTA, Sweden
Phone: +46-8-534-707-00
Fax: +46-8-534-707-30

• Finland

Anritsu AB

Teknobulevardi 3-5, FI-01530 VANTAA, Finland
Phone: +358-20-741-8100
Fax: +358-20-741-8111

• Denmark

Anritsu A/S (for Service Assurance)

Anritsu AB (for Test & Measurement)

Kirkebjerg Allé 90 DK-2605 Brøndby, Denmark
Phone: +45-7211-2200
Fax: +45-7211-2210

• Russia

Anritsu EMEA Ltd.

Representation Office in Russia

Tverskaya str. 16/2, bld. 1, 7th floor.
Russia, 125009, Moscow
Phone: +7-495-363-1694
Fax: +7-495-935-8962

• United Arab Emirates

Anritsu EMEA Ltd.

Dubai Liaison Office

P O Box 500413 - Dubai Internet City
Al Thuraya Building, Tower 1, Suite 701, 7th Floor
Dubai, United Arab Emirates
Phone: +971-4-3670352
Fax: +971-4-3688460

• Singapore

Anritsu Pte. Ltd.

60 Alexandra Terrace, #02-08, The Comtech (Lobby A)
Singapore 118502
Phone: +65-6282-2400
Fax: +65-6282-2533

• India

Anritsu Pte. Ltd.

India Branch Office

3rd Floor, Shri Lakshminarayan Niwas, #2726, 80 ft Road,
HAL 3rd Stage, Bangalore - 560 075, India
Phone: +91-80-4058-1300
Fax: +91-80-4058-1301

• P. R. China (Hong Kong)

Anritsu Company Ltd.

Units 4 & 5, 28th Floor, Greenfield Tower, Concordia Plaza,
No. 1 Science Museum Road, Tsim Sha Tsui East,
Kowloon, Hong Kong, P.R. China
Phone: +852-2301-4980
Fax: +852-2301-3545

• P. R. China (Beijing)

Anritsu Company Ltd.

Beijing Representative Office

Room 2008, Beijing Fortune Building,
No. 5, Dong-San-Huan Bei Road,
Chao-Yang District, Beijing 100004, P.R. China
Phone: +86-10-6590-9230
Fax: +86-10-6590-9235

• Korea

Anritsu Corporation, Ltd.

8F Hyunjuk Bldg. 832-41, Yeoksam-Dong,
Kangnam-ku, Seoul, 135-080, Korea
Phone: +82-2-553-6603
Fax: +82-2-553-6604

• Australia

Anritsu Pty Ltd.

Unit 21/270 Ferntree Gully Road, Notting Hill
Victoria, 3168, Australia
Phone: +61-3-9558-8177
Fax: +61-3-9558-8255

• Taiwan

Anritsu Company Inc.

7F, No. 316, Sec. 1, Neihu Rd., Taipei 114, Taiwan
Phone: +886-2-8751-1816
Fax: +886-2-8751-1817



Master Users Group – это организация, предоставляющая услуги по обучению, технической поддержке, построению сетей и контакты с разработчиками продукции серии Master. Каждый квартал члены группы получают информационные письма с отчетами пользователей, советами по проведению измерений, новостями о новых изделиях и т.п.

Зарегистрироваться можно на странице www.anritsu.us/smiusgnup



Для получения ценового предложения на нашу продукцию или заказать дополнительные приспособления можно на нашем сайте электронных заказов: www.ShopAnritsu.com

Обучение в Anritsu

Компания Anritsu предлагает обучающие курсы, которые позволят вам поддерживать высокий уровень владения технологиями в вашей сфере.

Информацию о предлагаемых курсах можно получить на странице www.us.anritsu.com/training

Контактная информация:

