

MS2830A

Анализатор сигналов

MS2830A-040: 9 кГц – 3,6 ГГц

MS2830A-041: 9 кГц – 6 ГГц

MS2830A-043: 9 кГц – 13,5 ГГц

MS2830A-044: 9 кГц – 26,5 ГГц*

MS2830A-045: 9 кГц – 43 ГГц*



*: См. Техническое описание MS2830A-044/045.

MS2830A – это высокоскоростной, высокопроизводительный, экономичный анализатор спектра/сигналов.

Он не только поддерживает захват широкополосных сигналов, но и с помощью БПФ позволяет выполнять multifunctional анализ сигналов как в частотной, так и во временной области. Задачи анализа во временной области, которые нельзя решить анализом спектра с помощью качания, можно попытаться решить анализом в частотной области. Спектральный анализ широкой полосы частот можно произвести с помощью функций анализатора спектра, использующего качание частоты, при этом также возможен и подробный анализ определенной полосы частот.

Более того, встроенный генератор способен выводить как непрерывные, так и модулированные колебания для использования их в качестве опорных при проверке характеристик блоков передающего тракта и в качестве входного сигнала для определения характеристик приемного тракта.

Частотная опция	MS2830A-040	MS2830A-041	MS2830A-043	MS2830A-044 ^{*1}	MS2830A-045 ^{*1}
Частотный диапазон	9 кГц – 3,6 ГГц	9 кГц – 6 ГГц	9 кГц – 13,5 ГГц	9 кГц – 26,5 ГГц	9 кГц – 43 ГГц
Дрейф частоты	±1*10 ⁻⁷ /день (Стандарт) ±1*10 ⁻⁸ /день (Опц. 002) ±1x10 ⁻¹ %/мес. (Опц. 001)			±1*10 ⁻⁸ /день (Стандарт) ±1x10 ⁻¹ %/мес. (Опц. 001)	
Время запуска/Характеристики	5 минут, ±5*10 ⁻⁷ (Стандарт) 5 минут, ±5*10 ⁻⁸ (Опц. 002) 7 минут, ±1*10 ⁻⁹ (Опц. 001)			5 минут, ±5*10 ⁻⁸ (Стандарт) 7 минут, ±1*10 ⁻⁹ (Опц. 001)	
Фазовый шум	Частота: 500 МГц, режим анализатора спектра				
Отстройка 1 кГц	-107 дБн/Гц (Опц. 062)			—	
Отстройка 10 кГц	-113 дБн/Гц (Опц. 062)			—	
Отстройка 100 кГц	-115 дБн/Гц (Стандарт) -133 дБн/Гц (Опц. 062)			-115 дБс/Гц (Стандарт)	
Отстройка 1 МГц	-133 дБн/Гц (Стандарт) -148 дБн/Гц (Опц. 062), номинально			-133 дБс/Гц (Стандарт)	
Отображаемый средний уровень шума (DANL)	Режим анализатора спектра без опций				
Частота: 500 МГц	-153 дБм/Гц				
Частота: 2 ГГц	-151 дБм/Гц			-150 дБм/Гц	
Частота: 5 ГГц				-144 дБм/Гц	
Частота: 12 ГГц				-151 дБм/Гц	
Частота: 25 ГГц				-146 дБм/Гц	
Частота: 40 ГГц				-144 дБм/Гц	
Диапазон/шаг аттенюатора	0 – 60 дБ/ шаг 2 дБ				0 – 60 дБ/ шаг 10 дБ
Суммарная амплитудная погрешность	В отличие от нормального значения полной погрешности установки уровня, данный параметр включает частотные характеристики, погрешность переключения аттенюатора и погрешность линеаризации. Поскольку данный параметр интуитивно воспринимается как погрешность измерения прибора, таким образом, уменьшается риск возникновения погрешностей измерений.				
Частота :500 МГц, 2 ГГц	±0.5 дБ				
Частота: 5 ГГц, 12 ГГц	±1.8 дБ				
Частота: 25 ГГц				±3.0 дБ	
Частота: 40 ГГц				±3.0 дБ	
Полоса пропускания	1 Гц – 3 МГц (в последовательности 1-3), 5, 10, 20 ^{*8} , 31,25 МГц ^{*8} , 50 кГц [режим анализатора спектра]				
Полоса анализируемых частот	10 МГц (Опц. 006) 31,25 МГц (Опц. 005)				10 МГц (Опц. 006) 31,25 МГц (Опц. 007)
Дополнительные функции					
Векторный генератор сигналов	V (Опц. 020/021)			—	
Низкий фазовый шум ^{*2}	V (Опц. 062)			—	
Функция измерения фазового шума				√ (Опц. 010)	
Предусилитель ^{*3}				√ (Опц. 008)	
СВЧ предусилитель ^{*4}	—			√ (Опц. 068)	
Обход преселектора диапазона СВЧ ^{*5}	—			√ (Опц. 067)	
Вывод первого локального сигнала внешнего смесителя ^{*6}	—			√ (Стандарт)	
Вывод первого сигнала ПЧ ^{*7}	—			√ (Стандарт)	

*1: См. Техническое описание MS2830A-044/045

*2: Значения фазового шума улучшаются для <3,6 ГГц

*3: Частотный диапазон: 100 кГц – 3,6 ГГц (MS2830A-040), 100 кГц – 6 ГГц (искл. MS2830A-040)

*4: Частотный диапазон: 100 кГц – 26,5 ГГц (MS2830A-044), 100 кГц – 43 ГГц (MS2830A-045)

*5: Частотный диапазон: 4 ГГц – 26,5 ГГц (MS2830A-044), 4 ГГц – 43 ГГц (MS2830A-045)

*6: Разъем: SMA-J, 50 Ом, Локальный сигнал: 5 ГГц – 10 ГГц

*7: Разъем: SMA-J, 50 Ом, Частота: 1875 МГц

*8: При полосе анализируемых частот = 31,25 МГц

Экологически безопасный

Anritsu использует два обозначения экологической безопасности изделий:

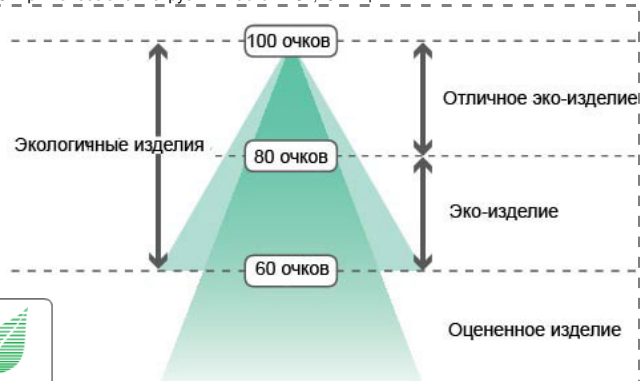
Отличное экологически безопасное изделие:

Более 80 очков и удовлетворяет требованиям к отличному экологически безопасному изделию

Экологически безопасное изделие:

Более 60 очков и удовлетворяет требованиям к экологически безопасному изделию

Экономия ресурсов/снижение нагрузки на производство
Сокращение токсичных выбросов
Сокращение нагрузки на службу логистики
Сокращение эксплуатационной нагрузки
Сокращение нагрузки на службы утилизации



Основные характеристики

Основные характеристики/функции

- **Частотный диапазон**
MS2830A-040: от 9 кГц до 3,6 ГГц
MS2830A-041: от 9 кГц до 6,0 ГГц
MS2830A-043: от 9 кГц до 13,5 ГГц
- **Измерения на 390% быстрее** (при сравнении с аналогичными приборами)
Переключение частоты + развертка + передача данных: 12 мс (пример)
- **Полная погрешность установки уровня: $\pm 0,3$ дБ (тип.)**
Абсолютная амплитудная погрешность, приводимая в каталогах других анализаторов спектра, не учитывает важных частотных характеристик, линейности и погрешности, возникающей при переключении аттенюатора. Методика калибровки MS2830A обеспечивает высокую точность уровня в широкой полосе частот от 300 кГц до 4 ГГц даже при измерениях с учетом трех упомянутых погрешностей.
- **Динамический диапазон^{*1}: 168 дБ**
T.O.I.^{*2}: $\geq +15$ дБм
DANL^{*3}: -153 дБм/Гц
- **Улучшенная линейность уровня**
- **Внутренний генератор опорной частоты**
Предустановленный эталонный генератор
Дрейф частоты: $\pm 1 \times 10^{-6}$ /год, $\pm 1 \times 10^{-7}$ /день
Начальные характеристики: $\pm 5 \times 10^{-7}$ (5 минут после подачи питания)
Рубидиевый генератор опорной частоты (Опц. 001)
Дрейф частоты: $\pm 1 \times 10^{-10}$ /месяц
Начальные характеристики: $\pm 1 \times 10^{-9}$ (7 минут после подачи питания)
Высокостабильный генератор опорной частоты (Опц. 002)
Дрейф частоты: $\pm 1 \times 10^{-7}$ /год, $\pm 1 \times 10^{-8}$ /день
Начальные характеристики: $\pm 5 \times 10^{-8}$ (5 минут после подачи питания)
- **Разнообразные встроенные функции**
 - Мощность в канале
 - Ширина занимаемой полосы частот
 - Утечка мощности по соседнему каналу
 - Маска спектрального излучения^{*4}
 - Паразитное излучение^{*4}
 - Средняя мощность импульса
 - Частотомер^{*4}
 - Глубина АМ^{*5}
 - Девиация ЧМ^{*5}
 - Мульти-маркер и списки маркеров
 - 10 маркеров пиков
 - Ограничительная линия^{*4}
 - Фазовый шум^{*6}
- **Низкое энергопотребление**
MS2830A-040: 110 ВА (номинальное)
MS2830A-041: 110 ВА (номинальное)
MS2830A-043: 130 ВА (номинальное)
^{*1}: Фактически разница между TOI и DANL
^{*2}: TOI - точка пересечения по интермодуляционным составляющим 3-го порядка
^{*3}: DANL - средний отображаемый уровень (собственных) шумов
^{*4}: Функции анализатора спектра
^{*5}: Функции анализатора сигнала
^{*6}: Функция измерения фазового шума (требуется Опц. 010)
^{*7}: Для обеспечения полосы анализируемых частот 31,25 МГц требуется наличие как Опц. 005, так и Опц. 006

Анализатор сигнала (Опц. 005/006)

- **Полоса анализируемых частот**
Опц. 006: 10 МГц макс.
(20 МГц макс. частота дискретизации = 50 нс разрешение)
Опц. 006 + Опц. 005: 31,25 МГц макс.^{*7}
(50 МГц макс. частота дискретизации = 20 нс разрешение)
- **Функция захвата**
Сохраняет анализируемый сигнал «полоса обзора × время» во внутреннюю память и записывает на жесткий диск. Во внутреннюю память можно сохранить до 100 мега-выборок на измерение.
Пример: Полоса обзора 1 МГц: макс. время захвата 50 с
Полоса обзора 10 МГц: макс. время захвата 5 с
- **Функция повторного воспроизведения**
Считывает сохраненные данные и проигрывает их с помощью функции анализатора сигнала.
Примеры:
1. Обмен данными между отдельными НИОКР и производственными подразделениями.
2. Лабораторная обработка результатов полевых измерений
- **Измерения с отображением вспомогательной траектории**
Функция разделяет экран и одновременно отображает основную траекторию и ее вспомогательные траектории для поиска ошибок.
Основная: спектр, частота от времени, мощность от времени, фаза от времени, интегральная функция распределения /распределение вероятностей амплитуды, спектрограмма
Вспомогательная: мощность от времени, спектрограмма

Векторный генератор сигналов (Опц.020/021)

- **Частотный диапазон:**
Опц. 020: 250 кГц – 3,6 ГГц
Опц. 021: 250 кГц – 6 ГГц
- **Предустановленный генератор модулирующих частот**
Ширина полосы частот векторной модуляции: 120 МГц
Импульс дискретизации: 20 кГц – 160 МГц
- **Погрешность уровня: $\pm 0,5$ дБ (тип.)**
- **Память большой емкости:**
256 МБ = 64 мега-выборки
1 Гб = 256 мега-выборок (Опц. 027)
- **Внутренний генератор АБГШ (Опц. 028)**

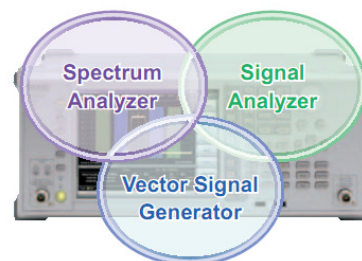
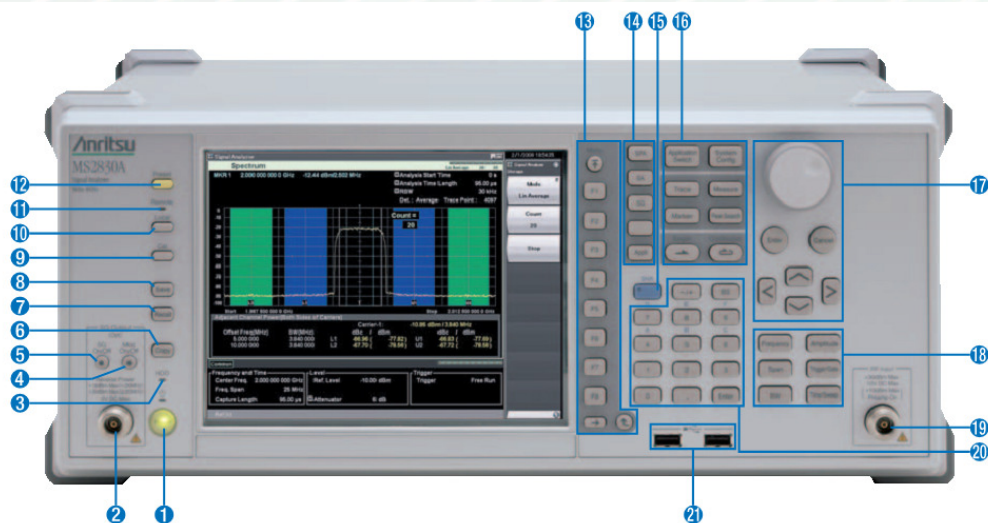


Схема панели



1. Включение питания

Нажмите для переключения между режимом ожидания, при котором подается напряжение питания, и включенным режимом, когда MS2830A находится в условиях эксплуатации. Режим ожидания сопровождается

оранжевой подсветкой знака , включенный режим – зеленой. Удерживайте кнопку включения достаточно долго (около 2 секунд).

2. Разъем SG Output.

Вывод ВЧ сигнала при установленной опции генератора векторных сигналов.

3. Индикатор HDD

Загорается во время использования внутреннего жесткого диска MS2830A.

4. Клавиша Mod On/Off

Если установлен векторный генератор сигнала, модулирование ВЧ сигнала может быть включено или выключено при нажатии клавиши . При включенном режиме модуляции индикатор горит зеленым.

5. Клавиша SG On/Off

Если установлен векторный генератор сигнала, нажатие клавиши  позволяет включить или выключить вывод ВЧ сигнала. Во включенном режиме индикатор клавиши управления ВЧ выходом горит оранжевым.

6. Клавиша Copy

Сохранение снимка с экрана в виде файла.

7. Клавиша Recall

Загрузка файла параметров.

8. Клавиша Save

Сохранение файла параметров.

9. Клавиша Cal

Отображение меню выполнения калибровки.

10. Клавиша Local

Переключение в режим ручного управления из режима дистанционного управления посредством GPIB, Ethernet или USB (B) и разрешение настройки с помощью органов управления на панели прибора.

11. Индикатор Remote

Индикация режима дистанционного управления.

12. Клавиша Preset

Сброс параметров на исходные значения.

13. Функциональные клавиши

Используются для выбора или выполнения меню функции, отображающегося в правой части экрана. Содержание меню функций состоит из нескольких страниц и уровней.

14. Клавиша Appli

Переключение между приложениями.

15. Клавиша Shift

Управление всеми клавишами, отмеченными синим цветом на панели. Сначала нажмите клавишу Shift, затем нажмите необходимую клавишу, пока горит зеленый индикатор на клавише Shift.

16. Основные функциональные клавиши 2

Используются для настройки или выполнения основных функций MS2830A. Запускаемые функции зависят от выбранного в данный момент приложения.

17. Вращающаяся кнопка/клавиши со стрелками/клавиша Enter/клавиша Cancel

Вращающаяся кнопка и клавиши со стрелками используются для выбора необходимых пунктов и изменения настроек.

18. Основные функциональные клавиши 1

Используются для настройки или выполнения основных функций MS2830A. Запускаемые функции зависят от выбранного в данный момент приложения.

19. Разъем RF Input

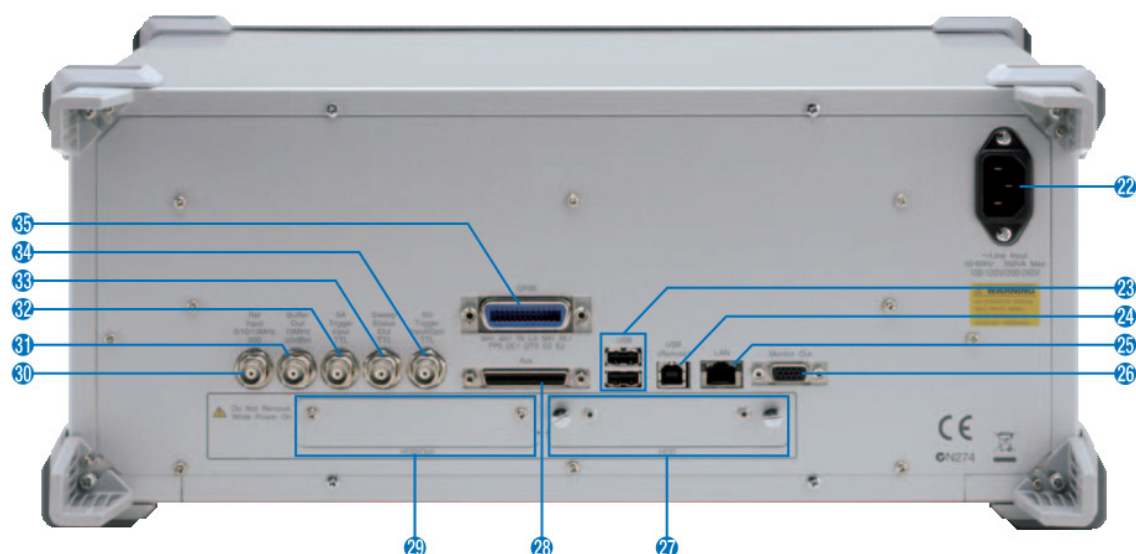
Вход ВЧ сигнала.

20. Цифровая клавиатура

Ввод числовых данных на экране параметров настроек.

21. Разъем USB (тип-A)

Подключение USB клавиатуры или мыши, либо подключение USB памяти, поставляемой вместе с MS2830A



- 22. Разъем сети переменного тока**
Используется для подачи питания.
- 23. Разъемы USB (тип A)**
Используется для подключения USB клавиатуры или мыши, либо для подключения USB памяти, поставляемой вместе с MS2830A.
- 24. Разъем USB (тип B)**
Используется при дистанционном управлении MS2830A через USB.
- 25. Разъем LAN (Ethernet)**
Разъем для подключения персонального компьютера, либо для подключения к Ethernet.
- 26. Разъем Monitor Out**
Разъем для подключения внешнего монитора.
- 27. Слот HDD**
Слот для подключения жесткого диска.
- 28. Разъем Aux**
Комплексный разъем для обеспечения работы опций векторного генератора сигналов с выходами от маркера 1 до 3, вводом сигнала импульсной модуляции и принятия синхронизирующего опорного сигнала. Трансформируется в разъем BNC с помощью опционального адаптера J1487A.
- 29. Гнездо HDD Opt**
Слот для жесткого диска для подключения опций.
- 30. Разъем Ref Input (разъем для ввода сигнала опорной частоты)**
Вход для сигнала опорной частоты от внешнего источника (5/10/13 МГц). Используется для подачи опорного сигнала частоты от источника, погрешность которого ниже, чем у встроенного в MS2830A, или для синхронизации частоты MS2830A с частотой другого устройства.
- 31. Разъем Buffer Out (разъем для вывода сигнала опорной частоты)**
Вывод сигнала опорной частоты (10 МГц), генерируемого в MS2830A. Используется для синхронизации частот других устройств и MS2830A, опираясь на опорный сигнал частоты, имеющийся на данном разьеме.
- 32. Разъем SA Trigger Input**
Разъем типа BNC, который используется для подачи внешнего запускающего сигнала (ТТЛ) в режимах анализатора спектра или анализатора сигнала.
- 33. Разъем Sweep Status**
Вывод сигнала, который разрешен, когда производится внутреннее измерение или идет получение данных.
- 34. Разъем SG Trigger Input**
Разъем типа BNC, который используется для ввода внешнего запускающего сигнала (ТТЛ) для опции «Векторный генератор сигналов».
- 35. Разъем GPIB**
Используется при дистанционном управлении MS2830A через GPIB.

Основные характеристики

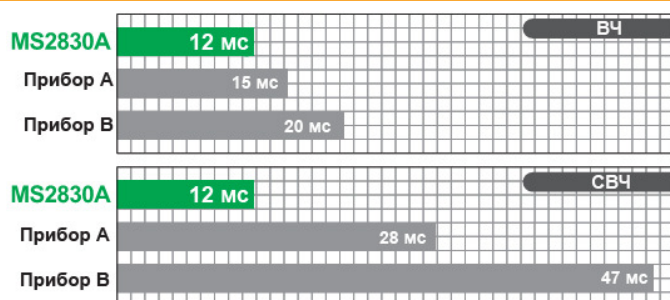
Измерения на 390% быстрее (по сравнению с аналогичным оборудованием)

MS2830A поддерживает следующий высокоскоростной алгоритм, использующий последние наработки.

[Переключение частоты] → [Развертка (измерение)] → [Передача данных на ПК]

Это идеальный подход для поточных линий и работ по настройке, требующих наименьшего тактового времени.

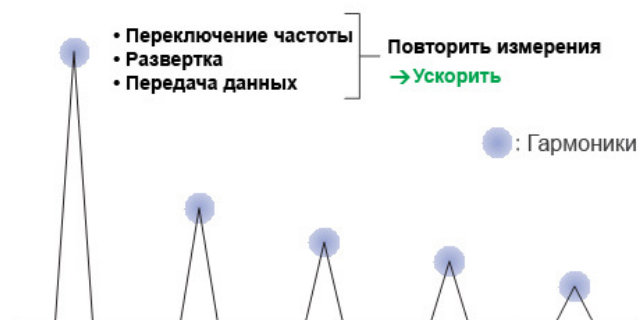
До 390% быстрее, чем конкуренты



*: Переключение частоты (диапазон СВЧ) + развертка (измерение) + Передача данных траектории

*: Диапазон СВЧ MS2830A: 4 ГГц ~

Идеален для измерений n-й гармоники



Пример: Измерение 5-точечных гармоник один миллион раз в месяц

MS2830A $5 \times 1\,000\,000 \times 0,0012 = 60\,000 \text{ с} = 17 \text{ часов}$

Прибор А $5 \times 1\,000\,000 \times 0,0028 = 140\,000 \text{ с} = 39 \text{ часов}$

Прибор В $5 \times 1\,000\,000 \times 0,0047 = 235\,000 \text{ с} = 65 \text{ часов}$

Примечание:

Указанное в примере время не гарантируется. Затраченное время зависит от конкретных алгоритмов измерения и тестируемых устройств.

Великолепная общая точность уровня: $\pm 0.3 \text{ дБ}$ (тип.)

(Общая для анализатора спектра и анализатора сигнала)

Благодаря тому, что MS2830A предусматривает калибровку по уровню в широком диапазоне частот, прибор имеет великолепные значения полной погрешности установки уровня.

Значения абсолютной амплитудной погрешности, приводимые в каталогах других анализаторов спектра, не учитывают важных частотных характеристик, линейности и погрешности при переключении аттенюатора. В отличие от них, технология калибровки уровня MS2830A обеспечивает великолепную точность установки уровня в широком диапазоне частот от 300 кГц до 4 ГГц даже при измерениях с учетом трех упомянутых погрешностей. Точность уровня гарантируется даже при переключении частоты и аттенюатора.

Полная погрешность установки уровня MS2830A включает:

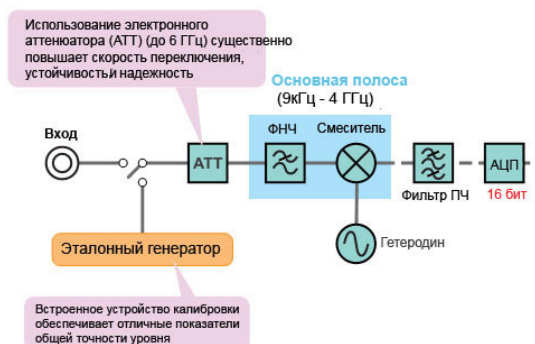
- Частотная характеристика
- Линейность
- Погрешность при переключении аттенюатора

Преимущество технологии повышения точности установки уровня MS2830A

Обычные анализаторы спектра проводят калибровку уровня по одной частотной точке, что дает погрешность при смене частоты.

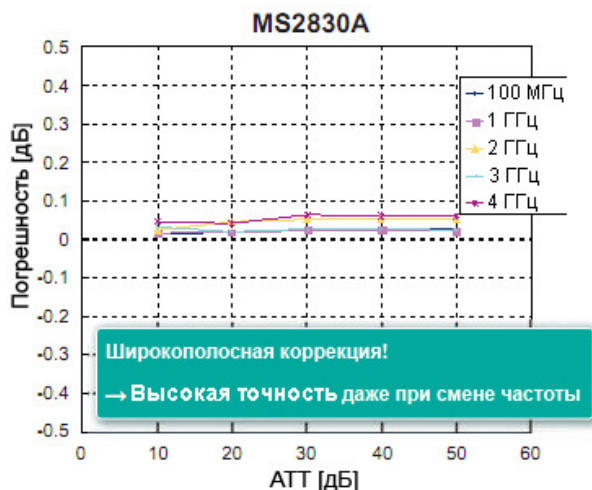
MS2830A содержит два встроенных генератора сигналов для калибровки уровня в широком частотном диапазоне от 300 кГц до 4 ГГц, что минимизирует погрешности измерения в этом частотном диапазоне.

Структурная схема MS2830A



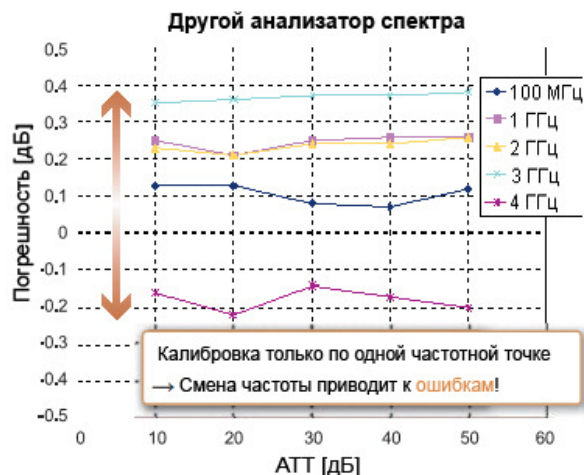
Основные характеристики

Пример: сравнение погрешности уровня с другим методом калибровки уровня



В значение суммарной погрешности установки уровня MS2830A включается:

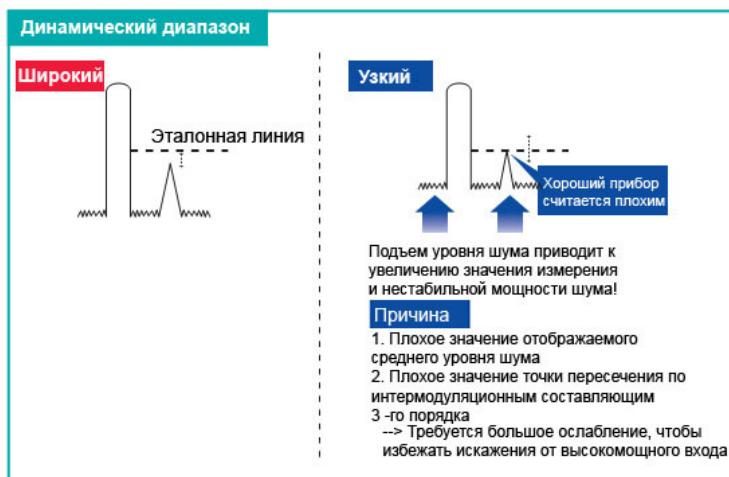
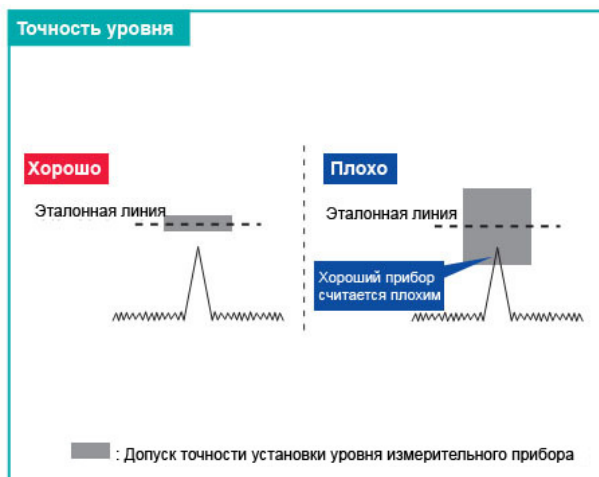
- Частотная характеристика
- Линейность
- Погрешность при переключении аттенюатора



В значение абсолютной амплитудной погрешности другого анализатора спектра не включается:

- Частотная характеристика
- Линейность
- Погрешность при переключении аттенюатора

Нельзя утверждать, что погрешность уровня измерительного прибора соответствует спецификациям, если измерения требуют указания допусков в методику проверки. Так как спецификации с установленными допусками являются строгими, то даже, по сути, исправные приборы могут иногда классифицироваться из-за допусков как неисправные.



Основные характеристики

Широкий динамический диапазон

Динамический диапазон^{*1}: 168 дБ
T.O.I.^{*2}: $\geq +15$ дБм (300 МГц – 3,5 ГГц)
DANL^{*3}: -153 дБм/Гц (30 МГц – 1 ГГц)

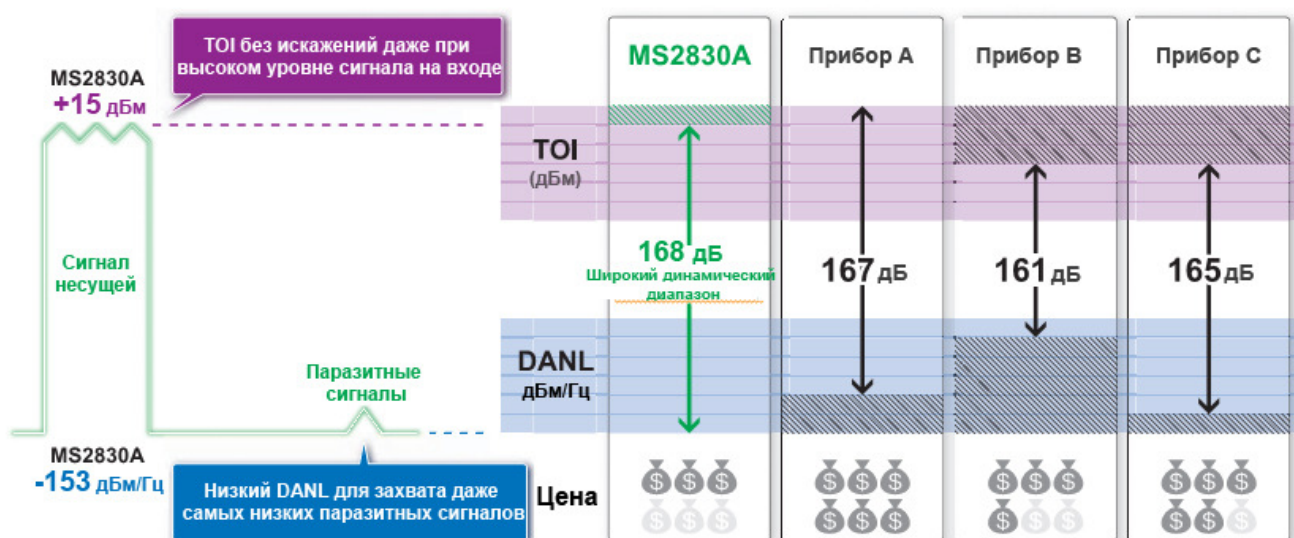
*1: Фактически разница между TOI и DANL

*2: TOI - точка пересечения по интермодуляционным составляющим 3-го порядка

*3: DANL – отображаемый средний уровень (собственных) шумов

Динамический диапазон – это основная характеристика анализаторов спектра. Для правильного функционирования оборудования необходимо обеспечить низкий отображаемый средний уровень шума (DANL), а также высокое значение уровня точки пересечения по интермодуляционным составляющим 3-го порядка (TOI). Низкое значение уровня точки пересечения по интермодуляционным составляющим 3-го порядка (TOI) может привести к искажению при работе с сигналами с высоким уровнем несущей. Установка аттенюатора понизит уровень несущей, но также понизит уровень слабых паразитных сигналов, что затруднит их измерение.

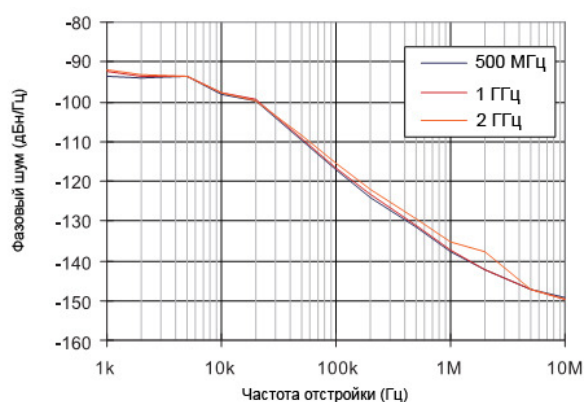
MS2830A имеет великолепный динамический диапазон для проведения измерений эксплуатационных качеств таких изделий, как базовые станции, которые требуют использования широкополосных измерительных приборов.



Характеристики искажения (Анализатор спектра)
MS-2830A-040/041/043



Пример: Фазовый шум
(Общие значения для анализатора спектра/анализатора сигнала)

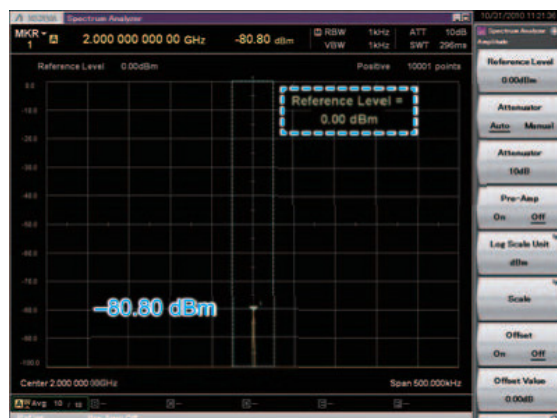


Основные характеристики

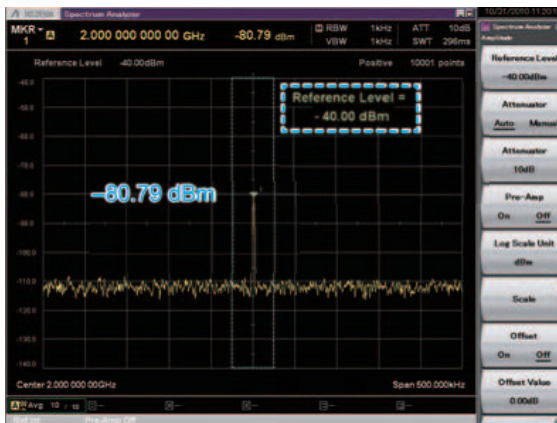
Улучшенная линейность уровня

Обычные анализаторы спектра используют аналоговые УПЧ и логарифмический усилитель для достижения хорошей точности установки уровня возле опорного уровня в логарифмическом масштабе, но погрешность растет с удалением от этой точки. В MS2830A используется цифровой УПЧ вместо логарифмического усилителя, который позволяет проводить измерения с великолепной точностью в любой точке.

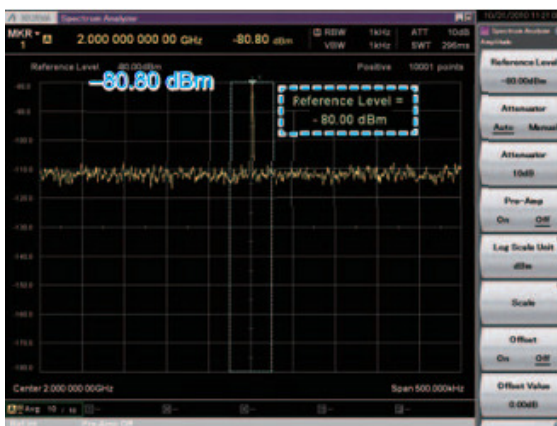
Пример: Стабильность уровня при переключении опорного уровня



Опорный уровень = 0.00 дБм



Опорный уровень = 40.00 дБм



Опорный уровень = 80.00 дБм

Линейность уровня

Погрешность уровня для MS2830A ниже, чем погрешность обычных анализаторов спектра, но иногда, когда желательно провести измерение с еще большей точностью, используется измеритель мощности. Однако использование измерителя мощности сужает динамический диапазон, и, также, при переключении диапазона измерения могут легко возникнуть ошибки. Так как у измерителя мощности нет выбора частоты, то измеряется полная мощность входного сигнала. Другими словами нельзя выделить мощность нужных частотных составляющих.

Измерение можно провести с широким динамическим диапазоном после проверки замеренного MS2930A контрольного уровня с помощью измерителя мощности.

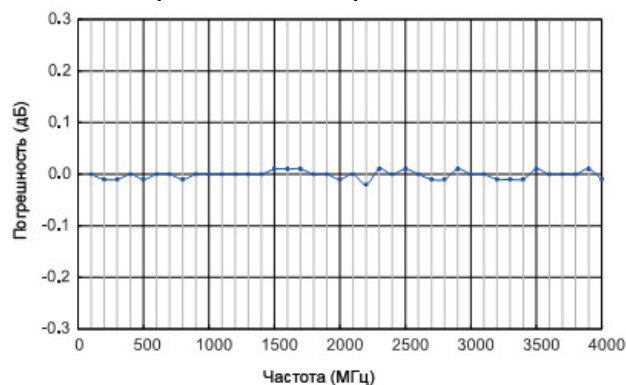
В значение суммарной погрешности установки уровня для MS2830A включается:

- Частотная характеристика
- Линейность
- Погрешность при переключении аттенюатора
- и поддерживается великолепная
- Стабильность логарифмической шкалы

Двойная скорость развертки

При установке времени развертки на автоматический режим [Auto] можно выбрать режимы Normal (обычный) или Fast (быстрый). Развертка в быстром режиме выполняется в 6 раз быстрее, чем в обычном.

Пример погрешности при переключении режима развертки: (на входе непрерывное колебание -10 дБм)
Ошибка уровня при переключении с режима Normal на режим Fast



Основные характеристики

Низкое энергопотребление, соответствие требованиям стандарта экологической безопасности

MS2830A отвечает стандарту Anritsu "Excellent eco products", использующемуся для оценки экологической безопасности изделий. Энергопотребление MS2830A ниже на 50% по сравнению с обычными моделями.

Потребляемая мощность:

≤350 ВА (с учетом всех опций)

110 ВА (паспортная, с Опц. 040, 3,6 ГГц^{*1})

110 ВА (паспортная, с Опц. 041, 6 ГГц^{*1})

110 ВА (паспортная, с Опц. 043, 13,5 ГГц^{*1})

*1: Одна из опций 040, 041 или 043. Исключая другие опции.

Полоса пропускания (RBW)

Диапазон установки (анализатор спектра):

от 1 Гц до 3 МГц (в последовательности 1-3),

50 кГц, 5 МГц, 10 МГц, 20 МГц^{2,3}, 31,25 МГц^{2,3},

200 Гц (6 дБ)⁴, 9 кГц (6 дБ)⁴, 120 кГц (6 дБ)⁴,

1 МГц (импульсный)⁴

Диапазон установки (траектория спектра в режиме анализатора сигнала):

от 1 Гц до 1 МГц (в последовательности 1-3)

При контроле двух соседних сигналов частотное разрешение может быть дополнительно улучшено путем уменьшения полосы пропускания (RBW). Это также приводит к снижению уровня шума.

И, наоборот, для проверки отклонения уровня сигналов с шириной полосы 20 МГц (таких как LTE и WiMAX) установите RBW равным 31,25 МГц.

²: Если установлены опции 005+006.

³: Вместо гауссового фильтра для полосы 31,25 МГц используется фильтр с плоской характеристикой выше 31,25 МГц.

⁴: При наличии установленной Опц. 016

Качение заданной длительности

При качении заданной длительности производится развертка частоты только в течение заданного времени, начиная с момента выполнения условий для запуска. Время задержки от момента выполнения условий для запуска до начала развертки задается с помощью задержки запуска.

- Источник для запускающего сигнала может быть одним из следующих:
 - Широкополосный ПЧ видео-триггер
 - Внешний запускающий сигнал
 - Ведущий импульс кадра
 - Запускающий сигнал от генератора сигналов SG Marker (требуется Опц. 020/021)
- Установка диапазона и разрешения для задержки запуска
 - Диапазон установки: от 0 до 1 с
 - Разрешение: 20 нс
- Установка диапазона и разрешения для длительности развертки
 - Диапазон установки: от 50 мкс до 1 с
 - Разрешение: 20 нс

Запускающий сигнал

Данная функция позволяет выполнить развертку, используя определенное состояние в качестве сигнала к запуску. В частности, при установке опции 020/021 "SG Marker" запускает измерение синхронно с выводом сигнала. Использование этой функции позволяет производить простые синхронизированные измерения даже при обработке сигналов с уровнем, сильно изменяющимся во времени, таких как сигналы модуляции.

- Запуск по видеосигналу
Развертка начинается синхронно с нарастанием или спадом волны. На экране отображается индикатор уровня запуска, который показывает уровень запускающего сигнала.
- Широкополосный ПЧ видео-триггер:
Регистрируется сигнал ПЧ с широкой полосой пропускания около 5 МГц, а развертка частоты запускается синхронно либо с нарастанием, либо со спадом зарегистрированного сигнала.
- Внешний запускающий сигнал:
Развертка начинается синхронно с нарастанием или спадом сигнала, подаваемого на разъем Trigger Input.
- Запуск по ведущему импульсу кадра:
Для запуска развертки используется внутренний запускающий сигнал прибора. Для запускающего сигнала можно задать период генерации (Period) и сдвигку по времени (Offset). Также возможно пересинхронизация запускающего сигнала либо с широкополосным ПЧ видео-триггером, либо с внешним запускающим сигналом.
- Запускающий сигнал от генератора сигналов SG Marker (требуется Опц. 020/021)
Развертка начинается синхронно с нарастанием или спадом сигнала на выходе маркерного сигнала Опц. 020/021. Данная функция поддерживает измерения, синхронные с выходным сигналом Опц. 020/021.

Три встроенных внешних интерфейса

Встроенные интерфейсы Gigabit Ethernet, USB2.0 и GPIB позволяют управлять прибором дистанционно.

GPIB: IEEE488.2, задняя панель, разъем шины IEEE488

Функции интерфейса: SH1, AH1, T6, L4, SR1, RL1, PP0, DC1, DT0, C0, E2

Ethernet: 10/100/1000BASE-T, задняя панель, RJ-45

USB (B): USB2.0, задняя панель, разъем USB-B

Запись результатов измерений

Результаты измерений можно сохранить на внутреннем жестком диске или на внешнем USB-накопителе. Также можно сохранять снимки экрана и данные траекторий.

- Тип файла для снимка экрана
 - BMP
 - PNG
- Цвет точной копии экрана можно задать следующим образом:
 - Нормальный (такой же, как на экране)
 - Инверсный
 - Черно-белый
 - Инверсный черно-белый

Анализатор сигнала: основные характеристики/функции

Широкая полоса пропускания × Высокоточный анализ БПФ

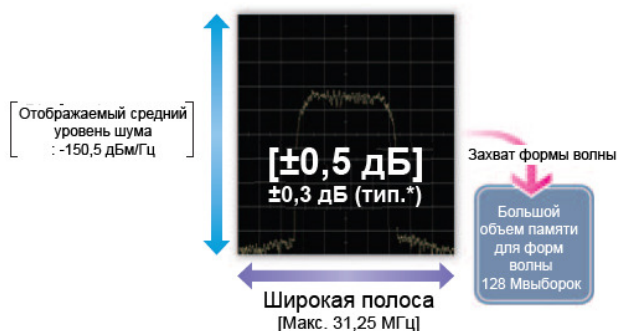
Опц. 006: 10 МГц макс.

(Частота дискретизации 20 МГц макс. = Разрешение 50 нс)

Опц. 006 + Опц. 005: 31,25 МГц макс.

(Частота дискретизации 50 МГц макс. = Разрешение 20 нс)

Благодаря отличным показателям точности уровня и широкому динамическому диапазону, MS2830A способен захватить сигнал с полосой анализа БПФ до 31,25 МГц с точностью уровня $\pm 0,3$ дБ.

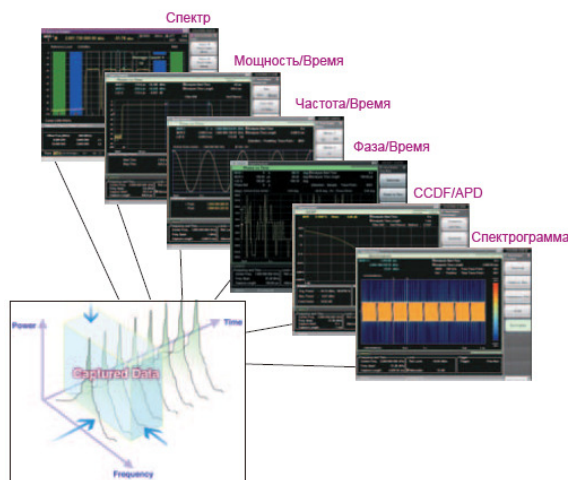


*: За исключением защитной полосы

*: Опция 005 «Полоса анализа 31,25 МГц» требует Опц. 006.

Векторный анализ сигналов

Бесперебойный захват сигнала и векторный анализ в нескольких областях упрощает процедуру оценки импульсных откликов и обнаружения скачков спектра на стыках сегментов, и т.д., что не может быть проверено с помощью обычных анализаторов спектра. Данная возможность позволяет значительно повысить качество проверки проектов и поиска неисправностей.



Сохранение сигналов во внутренней памяти

Макс. время захвата: от 2 с до 2000 с

Макс. число выборок: 100 Мега-выборок

Сигнал «Полоса анализа × Время анализа» удерживается во внутренней памяти и записывается на жесткий диск. Для одного измерения можно сохранить в память до 100 Мега-выборок данных. Частотный диапазон определяет частоту дискретизации. В таблице ниже показано максимальное время захвата для данного частотного диапазона.

Диапазон*	Частота дискретизации	Время захвата	Макс. число выборок
1 кГц	2 кГц	2000 с	4М
2,5 кГц	5 кГц	2000 с	10М
5 кГц	10 кГц	2000 с	20М
10 кГц	20 кГц	2000 с	40М
25 кГц	50 кГц	2000 с	100М
50 кГц	100 кГц	1000 с	100М
100 кГц	200 кГц	500 с	100М
250 кГц	500 кГц	200 с	100М
500 кГц	1 МГц	100 с	100М
1 МГц	2 МГц	50 с	100М
2,5 МГц	5 МГц	20 с	100М
5 МГц	10 МГц	10 с	100М
10 МГц	20 МГц	5 с	100М
25 МГц	50 МГц	2 с	100М
31,25 МГц	50 МГц	2 с	100М

*: Опц. 006 позволяет устанавливать частотный диапазон от 1 кГц до 10 МГц

Опц. 006+Опц. 005 позволяет устанавливать частотный диапазон от 1 кГц до 31,25 МГц

Опц. 005 требует наличия Опц. 006.

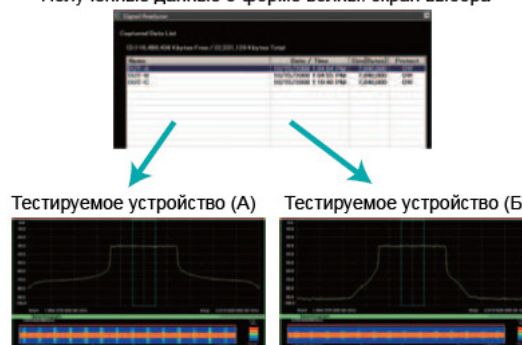
Функция воспроизведения для сравнительной оценки

Данная функция позволяет считывать сохраненные данные и воспроизводить их с помощью функции измерения анализатора сигнала.

Например:

1. Обмен данными между отделами разработки и производства
2. Последующий лабораторный анализ данных, полученных в полевых условиях
3. Сохранение данных при отправке прибора и использование их для проверки в случае возникновения проблем

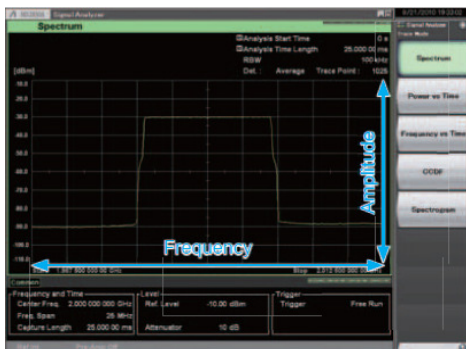
Полученные данные о форме волны: экран выбора



Анализатор сигнала: траектория

Спектр

В режиме «Спектр» отображается график с амплитудой по оси y и частотой по оси x. Полученные IQ данные обрабатываются с помощью БПФ (быстрого преобразования Фурье) и преобразуются из временной области в частотную для отображения в виде спектра.



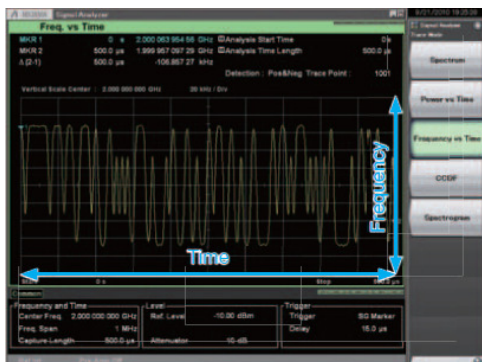
Мощность/Время

В режиме «Мощность/Время» отображается график с амплитудой по оси y и временем по оси x для проверки изменений во времени мощности измеренных сигналов.



Частота/Время

В режиме «Частота/Время» отображается график с частотой по оси y и временем по оси x для проверки изменения во времени частоты измеренного сигнала.



Фаза/Время

В режиме «Фаза/Время» отображается график с фазой по оси y и временем по оси x для проверки изменений во времени фазы измеренных сигналов.



CCDF^{*1}/APD^{*2}

Траектория «Комплементарная интегральная функция распределения» отображает вероятность изменения мощности по оси y и изменение мощности по оси x для проверки значений CCDF и APD измеренных сигналов.

*1: CCDF (Комплементарная интегральная функция распределения)
*2: APD (Распределение вероятностей амплитуды)



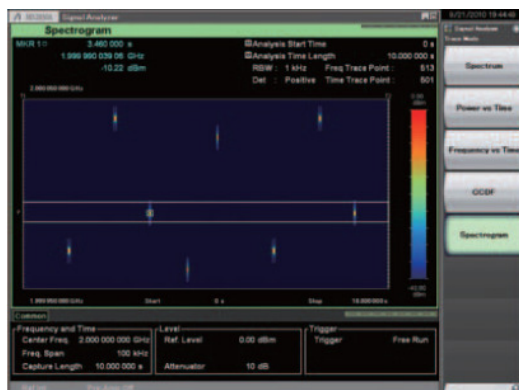
Результаты измерения

- CCDF: Отображение интегрального распределения изменений переходной мощности к значению средней мощности
- APD: Отображение вероятностного распределения колебаний переходной мощности к значению средней мощности.

Анализатор сигнала: траектория

Спектрограмма

На экране «Спектрограмма» отображается уровень в виде цвета с частотой по оси y и временем по оси x. Полученные IQ-данные обрабатываются с помощью БПФ с целью проверки временных изменений в непрерывном спектре. Функция удобна для контроля скачков частоты и переходных сигналов.



Вспомогательная траектория

Данная функция разбивает экран на две части: верхнюю и нижнюю. Одновременное отображение вспомогательной траектории облегчает обнаружение дефектов и переходных явлений.

Главный экран: Спектр, Частота/Время, Мощность/Время, Фаза/Время, CCDF/APD, Спектрограмма

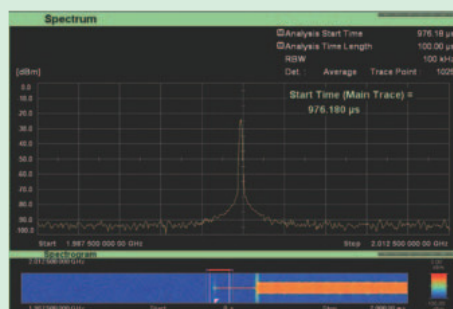
Вспомогательный: Мощность/Время, Спектрограмма

Пользователь имеет возможность выбрать часть ранее записанного длительного сигнала (красная часть) на вспомогательной траектории для отображения на главном экране только проблемной части.

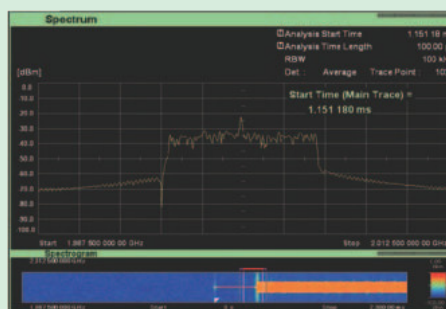


Пример: Экран со вспомогательной траекторией

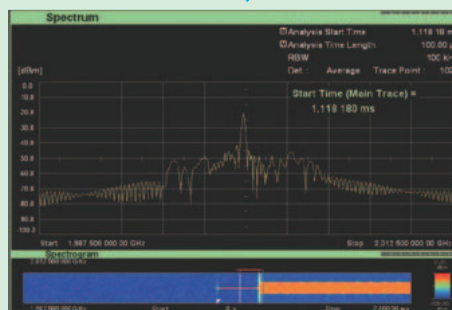
Подтверждение анализируемого диапазона на вспомогательной траектории и отслеживание статуса сигнала на главной.



↑ Анализируемый диапазон



↑ Анализируемый диапазон



↑ Анализируемый диапазон



↑ Анализируемый диапазон

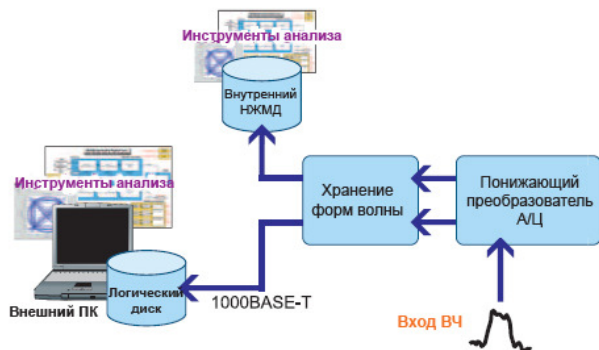
Анализатор сигнала: приложения

Анализ записанных сигналов с помощью коммерческих инструментов анализа

В случае прочих АЦП возможно существенное снижение качества ВЧ канала во время записи сигнала, что приводит к необходимости проведения затратных калибровок записанных данных при использовании инструментов анализа.

MS2830A имеет высокопроизводительные ВЧ характеристики и оснащен двумя встроенными эталонными генераторами, что позволяет минимизировать снижение качества и отменяет необходимость проведения калибровки перед использованием инструментов анализа.

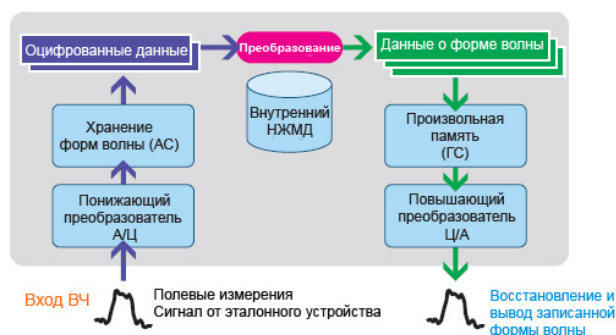
Данные о сигнале записываются на внутренний жесткий диск и могут быть переданы на внешний ПК посредством высокоскоростного интерфейса, например через порт LAN 1000BASE-T.



Вывод записанного сигнала от опции «Векторный генератор сигналов»

Сигналы, записанные с помощью функции оцифровки, могут быть регенерированы с помощью опционального векторного генератора сигналов MS2830A-020/021. Сигналы, записанные в полевых условиях, могут быть переданы в лабораторию для проведения анализа посредством их проигрывания с помощью генератора сигналов.

Сигналы, записанные от известных исправных устройств, могут выступать в качестве опорных, что повышает эффективность процесса отладки и надежность тестов.



Разнообразные встроенные функции

Оценка передаточных характеристик

MS2830A оснащен всеми функциями, необходимыми для оценки передаточных характеристик. Пользователь имеет возможность выполнять тесты просто и в соответствии со стандартами, используя специализированные функции.

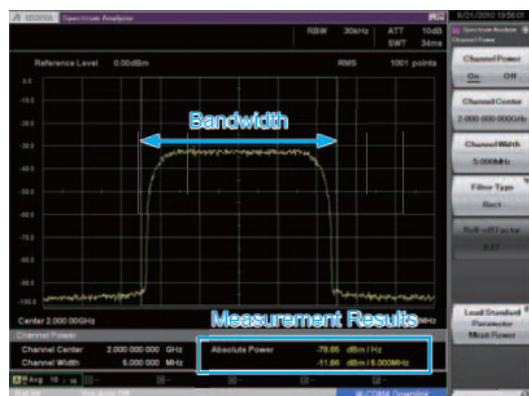
Измерение	Анализатор спектра	Векторный анализатор сигнала*
Мощность в канале	✓	✓
Занимаемая полоса частот	✓	✓
Утечка мощности по соседнему каналу	✓	✓
Маска спектрального излучения	✓	✓
Средняя мощность импульса	✓	✓
Паразитное излучение	✓	✓
Глубина AM		✓
Девияция ЧМ		✓
Мульти-маркеры и список маркеров	✓	✓
10 маркеров пиков	✓	✓
Ограничительная линия	✓	✓
Частотомер	✓	✓
Фазовый шум		Опц. 010

* Требуется Опц. 005/006

Мощность в канале

SPA VSA

Данная функция измеряет мощность в полосе пропускания канала. Пользователю предлагаются три типа фильтров («Прямоугольный», «Найквист», «Корень из спектра Найквиста»). Предусмотренные шаблоны для каждого стандарта упрощают процедуру настройки параметров.



Результаты измерения

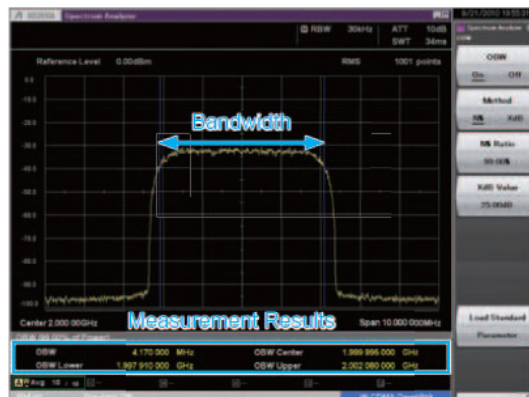
- Абсолютная мощность на Гц в полосе канала
- Суммарная мощность в полосе канала

Занимаемая полоса частот

SPA VSA

Занимаемая полоса частот измеряется в одном из двух режимов: N% или X-дБ.

Предусмотренные шаблоны для каждого стандарта упрощают процедуру настройки параметров.



Результаты измерений

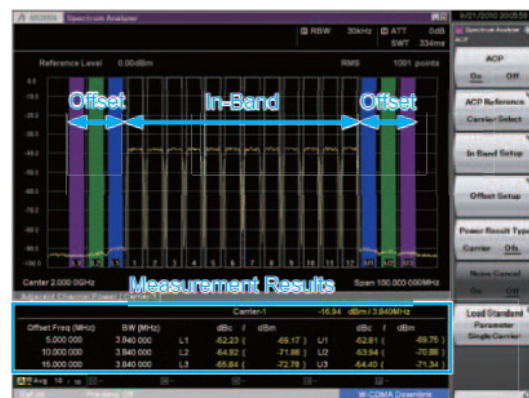
- Полоса частот для указанных условий

Утечка мощности по соседнему каналу

SPA VSA

Данная функция измеряет мощность в соседнем к несущей канале (отстройке) (внутри полосы).

Пользователь может установить и мгновенно переключать на экране от 1 до 12 несущих. Истинное значение коэффициента вычисляется с использованием функции вычитания шума, позволяющей вычитать собственный шум прибора из результата измерения. Предусмотренные шаблоны для каждого стандарта упрощают процедуру настройки параметров.



Результаты измерения

- Абсолютная мощность канала отстройки
- Относительные значения по отношению к выбранной опорной мощности

Разнообразные встроенные функции

Маска спектрального излучения

VSA

Данная функция разбивает отстройку на сегменты (до 6 штук); для измерения мощности пика и допуска по каждому из сегментов можно указать параметры измерения и ограничительные линии. Результаты выводятся в виде таблиц под траекторией с указанием соответствия (PASS) или несоответствия (FAIL) заданным параметрам. Предусмотренные шаблоны для каждого стандарта упрощают процедуру настройки параметров.

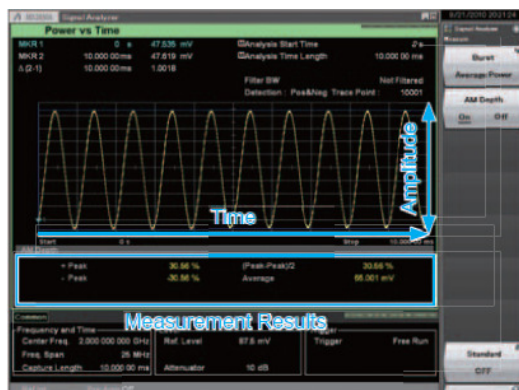


Разнообразные встроенные функции

Глубина амплитудной модуляции VSA

Для проверки глубины АМ используется функция измерения мощности ко времени.

Функция измеряет АМ полученного сигнала на основании данных траектории в точке отображаемого маркера. Когда маркер выключен, выполняется измерение всего диапазона.

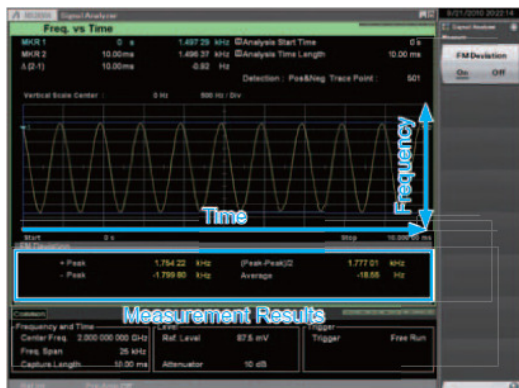


Результаты измерения

- +Пик, -Пик, (Пик-Пик)/2, Среднее

Девияция ЧМ VSA

Для проверки девиации ЧМ используется функция измерения частоты ко времени. Функция измеряет максимальную и минимальную частоты на траектории в диапазоне, указанном маркерами. Когда маркер выключен, выполняется измерение всего диапазона.

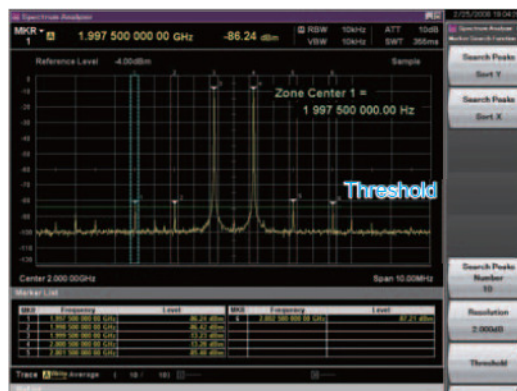


Результаты измерения

- +Пик, -Пик, (Пик-Пик)/2, Среднее

Мульти-маркер/Список маркеров SPA VSA

Для данной функции можно установить до 10 маркеров. Маркеры могут быть либо в виде точки, либо в виде зоны. Использование маркера-зоны позволяет отследить и измерить пик сигнала с нестабильной изменяющейся частотой. Функция позволяет не только вывести информацию о 10 маркерах в виде списка под траекторией, но и рассчитать и отобразить разницу между маркерами с использованием настройки дельты.

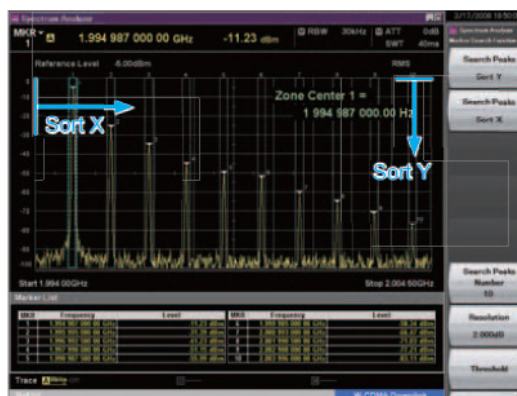


Результаты измерения

- Частота в точке маркера
- Мощность в точке маркера
- Абс. мощность на Гц в полосе пропускания маркера
- Общая мощность в полосе пропускания маркера
- Разница между маркерами

10 маркеров пиков SPA VSA

Данная функция позволяет установить пороговый уровень и автоматически обнаружить пики в направлении X (частота) и Y (уровень/время).



Результаты измерения

- Поиск пика по Y:
 - Установка до 10 маркеров по уровню пика
- Поиск пика по X:
 - Установка до 10 маркеров по уровню частоты (времени)

Разнообразные встроенные функции

Ограничительная линия

SPA

На экране с изображением спектра (частотная область) устанавливаются две ограничительные линии, и оценка выполняется с учетом этих установленных линий. Можно выбрать верхнее ограничение или нижнее ограничение. Настройки линии устанавливают частоту/уровень точки пересечения последовательно от самой нижней частоты. Прибор позволяет установить до 100 точек пересечения. (На рисунке ниже Ограничение1 включает в себя 6 точек, а Ограничение2 – 4 точки.) Кроме этого, в случае установки допуска для каждого из Ограничений1/2, то оценка может проводиться с использованием этих линий с учетом допусков. После установки Ограничения1/2 можно выполнить подстройку направления уровня с использованием настройки допуска.

Линия: Ограничение1, Ограничение2

Тип оценки: Верхнее ограничение, Нижнее ограничение

Пересечение (точка): от 1 до 100

Допуск: Ограничение1, 2 + линия допуска на экране



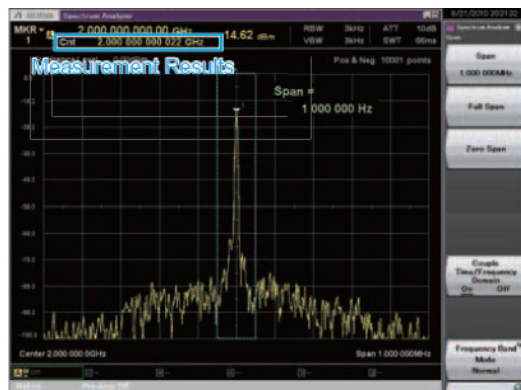
Результаты измерения

- Оценка: соответствует (PASS), не соответствует (FAIL)

Частотомер

SPA

Данная функция используется для измерения частот НК. Время счета (Gate Time) устанавливает нормативное время измерения.



Результаты измерения

- Частота в точке маркера

Фазовый шум (Опция 010)

Данная функция измеряет уровень фазового шума в диапазоне отстройки частоты от 10 Гц до 10 МГц.



Результаты измерения

- Уровень несущей
- Погрешность между установленной частотой и частотой несущей
- Уровень фазового шума в точке маркера

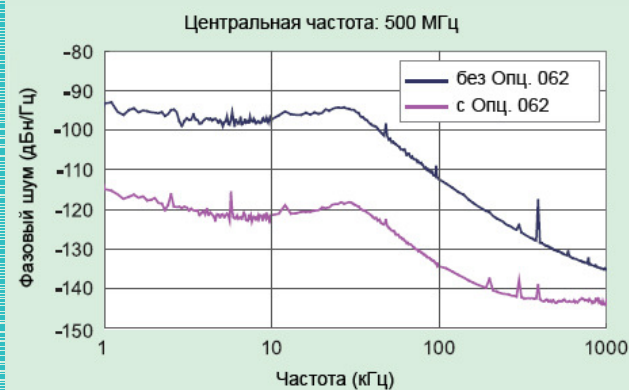
Улучшение основных характеристик:

Низкофазовый шум (Опц. 062)

Установка Опции 062 позволяет существенно повысить характеристики по низкофазовому шуму, особенно при отстройке несущей в диапазоне от 1 кГц до 100 кГц.

Характеристики по фазовому шуму в режиме анализатора спектра влияют на результаты измерений утечки мощности по соседнему каналу и маски спектрального излучения при узкополосной передаче (Полоса пропускания канала: <100 кГц).

Установка Опции 062 рекомендуется при необходимости.



Векторный генератор сигналов (Опц. 020/021): основные характеристики

Опция MS2830A-020/021 «Векторный генератор сигналов» покрывает частотный диапазон от 250 кГц до 3,6 ГГц/6,0 ГГц; она имеет широкую полосу векторной модуляции в 120 МГц, а также большую встроенную память для хранения 64 Мега-выборок/256 Мега-выборок (с Опц. 027). Точность уровня векторного генератора, по крайней мере, сравнима со специализированным генератором сигнала, а возможности измерения коэффициента утечки мощности по соседнему каналу идеально подходят для проверки передаточных характеристик устройств, например, усилителей, и приемных характеристик базовых станций. Сочетание функционала анализатора и генератора сигналов в одном приборе делает возможным создание простых по конфигурации и компактных измерительных систем, а также упрощает процедуру анализа сигнала, полученного от генератора сигнала.

Частотный диапазон

Частотный диапазон: 250 кГц – 3,6 ГГц (Опц. 020)
250 кГц – 6 ГГц (Опц. 021)

Разрешение: ступенями по 0,01 Гц

Частотный диапазон опции «Векторный генератор сигналов» (Опц. 020/021) составляет от 250 кГц до 3,6 ГГц/6,0 ГГц, покрывая тем самым ключевой диапазон беспроводной связи.

Диапазон уровня сигнала на выходе

Диапазон уровня сигнала на выходе:

от -40 до +20 дБм (без Опц. 022, >25 МГц)

от -136 до +15 дБм (с Опц. 022, >25 ВUw)

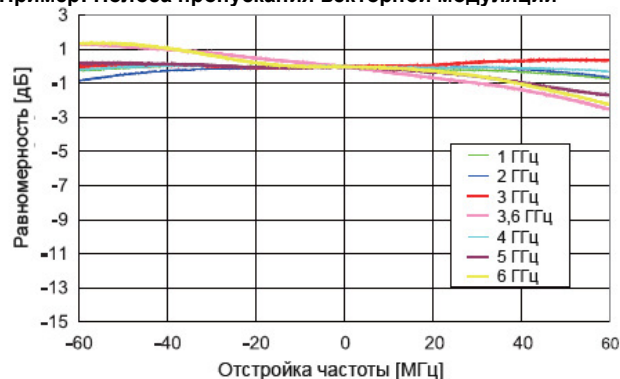
Разрешение: ступенями по 0,01 дБ

Внутренний генератор основной полосы частот

Полоса пропускания векторной модуляции: 120 МГц
Импульсы дискретизации: от 20 кГц до 160 МГц

Внутренний генератор основной полосы частот, предлагаемый Опцией 020/021, позволяет получить широкую полосу векторной модуляции в 120 МГц. Поддерживаются импульсы дискретизации до 160 МГц.

Пример: Полоса пропускания векторной модуляции

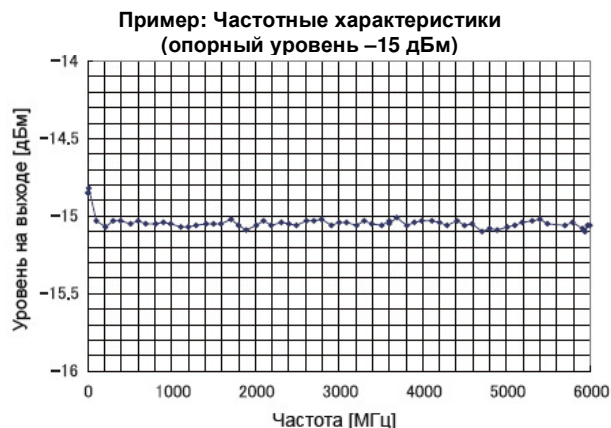


Точность уровня $\pm 0,5$ дБ

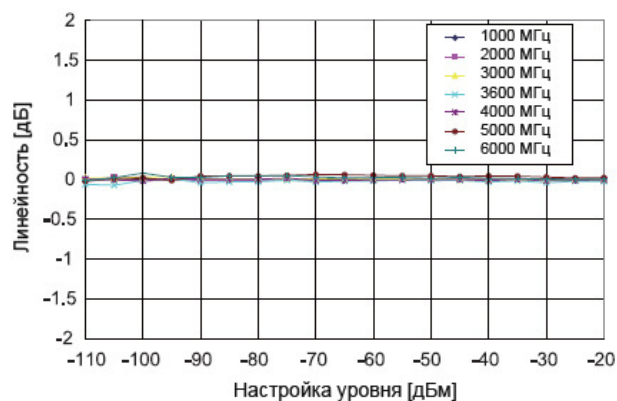
Точность уровня на выходе (НК):

$\pm 0,5$ дБ (тип.)

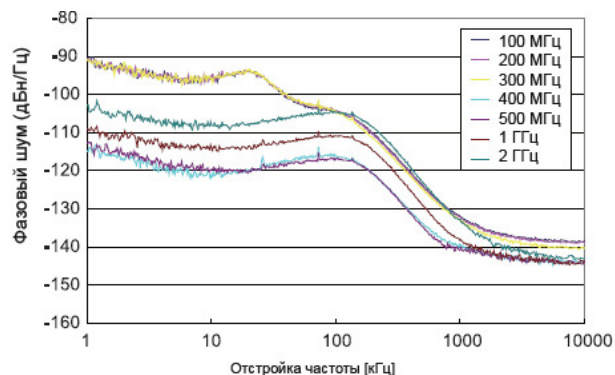
$(-110 \text{ дБм} \leq \text{Уровень} \leq +4 \text{ дБм}, 100 \text{ МГц} \leq \text{Частота} \leq 3,6 \text{ ГГц})$



Пример: Линейность (опорный уровень -15 дБм)



Пример: Фазовый шум



Векторный генератор сигналов (Опц. 020/021): основные характеристики

Память с большой емкостью (Опц. 027)

256 МБ = 64 Мега-выборок/канал (без Опц. 027)
1 ГБ = 256 Мега-выборок/канал (с Опц. 027)

Память для хранения сигналов произвольной формы MS2830A-020/021 вмещает одновременно до 256 Мега-выборок/канал, а также различные конфигурации форм волны. Конфигурации формы волны, находящиеся в памяти, могут быть мгновенно выведены, без необходимости их вызова с жесткого диска.

Внутренний генератор АБГШ (Опц. 028)

Абсолютное соотношение сигнал/шум: ≤ 40 дБ

Данная функция позволяет добавить АБГШ (аддитивный белый гауссов шум) к желаемой форме волны, находящейся в памяти. Идеально подходит для проверки динамических диапазонов передатчиков.

Полоса АБГШ автоматически устанавливается на импульс дискретизации желаемого сигнала.

Например: Имеется сигнал со следующими характеристиками:

- W-CDMA
- Полоса пропускания = 3,84 МГц
- Дискретизация с уменьшением шага = $\times 4$



Желаемый сигнал + АБГШ от одного блока

Генерация разнообразных форм волны

Опция «Векторный генератор сигналов» MS2830A-020/021 позволяет генерировать любой тип формы волны.

Помимо использования C и инструментов имитации на ПК можно запустить программу IQproducer производства Anristu, позволяющую редактировать параметры формы волны и выводить сигналы.



Создание формы волны средствами IQproducer

IQproducer – это компьютерная программа, используемая для редактирования параметров и создания форм волны любого вида. Программу можно установить как на внешнем ПК, так и в главный блок MS2830A.

- HSDPA/HSUPA IQproducer
- TDMA IQproducer
- IQproducer несколько несущих
- Mobile WiMax IQproducer
- LTE IQproducer
- LTE TDD IQproducer
- WLAN IQproducer

Создание любой формы волны

IQ-данные, созданные с помощью функции оцифровки MS2830A или инструментов имитации или на языке C, могут быть преобразованы в образец формы волны с помощью опции «Генератор сигналов», а затем выведены.

Векторный генератор сигналов (Опц. 020/021): основные характеристики

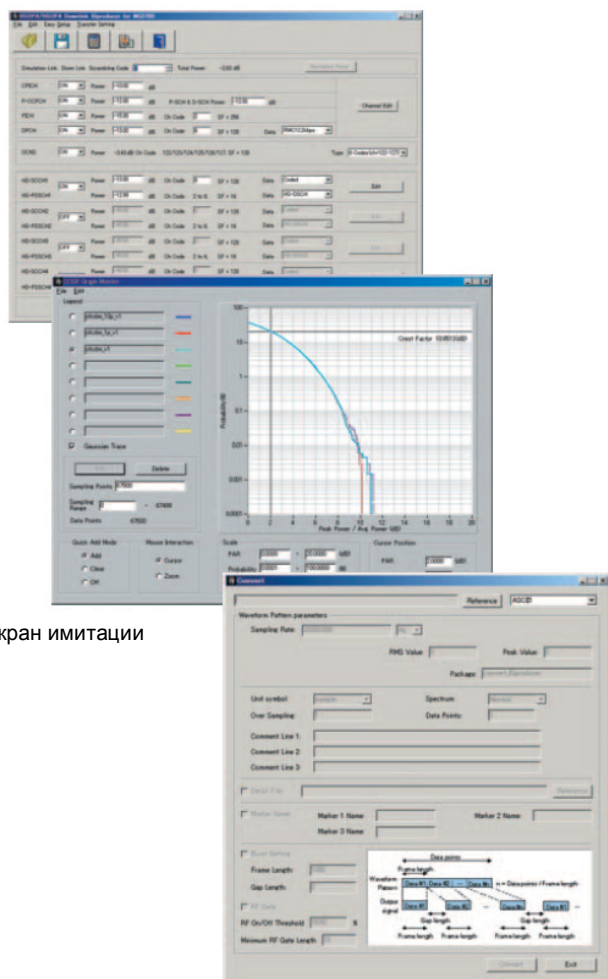
Программное обеспечение для генерации формы волны IQproducer

IQproducer – это приложение для ПК, предназначенное для редактирования, создания и передачи образцов форм волны с использованием опции генерации произвольных форм волны MS2830A-020/021.

ПО имеет следующие три основные функции:

- **Редактирование параметров:**
Простая процедура редактирования параметров для каждого вида связи
- **Имитация:**
Проверка созданной формы волны перед передачей в графики комплементарной интегральной функции распределения (CCDF) и БПФ.
- **Преобразование:**
Преобразование образцов формы волны в формате ASCII, созданных средствами программ имитации, файлов, созданных с помощью функции оцифровки, и образцов формы волны MG3700A/MS269xA-020, в файлы, которые пригодны для использования MS2830A-020/021.

Экран настройки параметров (HSDPA/HSUPA IQproducer)

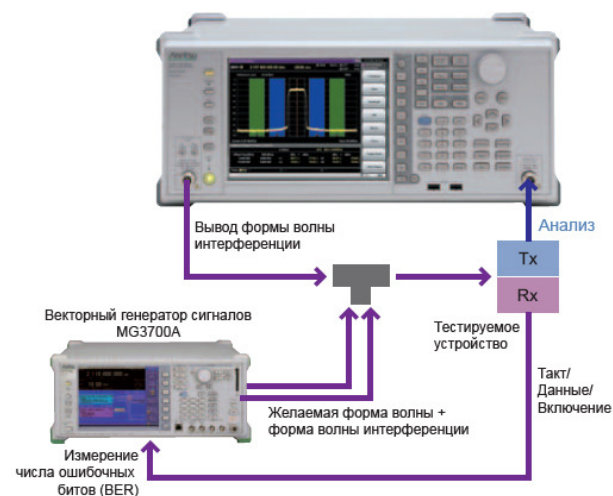


Экран имитации

Экран преобразования

Приложение

Упрощенная схема проверки приемопередаточных характеристик



Великолепные возможности расширения функционала (аппаратные средства)

Разнообразие опций для MS2830A, устанавливаемых в слоты для расширений, позволяет с легкостью адаптировать прибор для выполнения необходимых задач.

Модернизация базовых функций

MS2830A-001/101 Рубидиевый генератор опорной частоты/Установка в процессе эксплуатации

Опция представляет собой кварцевый генератор опорной частоты 10 МГц с отличными начальными значениями стабильности частоты $\pm 1 \times 10^{-9}$ на 7 минут после включения питания.

Дрейф частоты: $\pm 1 \times 10^{-10}$ /месяц

Начальные х-ки: $\pm 1 \times 10^{-9}$ (7 минут после включения питания)

MS2830A-002/102 Высокостабильный генератор опорной частоты/Установка в процессе эксплуатации

Кварцевый генератор опорной частоты 10 МГц, позволяющий повысить стабильность частоты до значения дрейфа частоты $\pm 1 \times 10^{-9}$

Дрейф частоты: $\pm 1 \times 10^{-8}$ /день

Начальные х-ки: $\pm 5 \times 10^{-8}$ (5 минут после включения питания)

MS2830A-008/108 Предусилитель/Установка в процессе эксплуатации

Опция повышает чувствительность анализатора спектра/сигналов и используется для работы с низкоуровневыми сигналами, например, сигналами интерференции.

MS2830A-011/111 Дополнительный жесткий диск/Установка в процессе эксплуатации

Внешний жесткий диск для хранения пользовательских данных.

MS2830A-016/116 Предквалификационные испытания на соответствие требованиям к ЭМС/Установка в процессе эксплуатации

Режим детектирования для измерения электромагнитных помех и полоса пропускания (RBW) в режиме анализатора спектра. Пользователь может выбрать как любой из двух режимов детектирования, используемых для проверки на соответствие требованиям CISPR (Квази-пик, CISPR-AVG, RMS-AVG), и полосу пропускания (200 Гц (6 дБ), 9 кГц (6 дБ), 120 кГц (6 дБ), 1 МГц (имп.)), так и традиционные настройки.

MS2830A-062 Низкий фазовый шум

Характеристики по низкому фазовому шуму приобретают все большую значимость при смещениях несущей в диапазоне от 1 кГц до 100 кГц.

Значения фазового шума анализатора спектра оказывают воздействие на результаты измерений коэффициента утечки мощности по соседнему каналу и маски в случае узкополосных измерений.

(Полоса пропускания канала: <100 кГц)

Установка опции 062 рекомендуется при необходимости.

Частотный диапазон: 9 кГц – 3,7 ГГц

(Режим диапазона частот: * Нормальный)

9 кГц – 3,5 ГГц

(Режим диапазона частот: * Паразитный)

*: Требуется MS2830A-041/043 для настройки.

Полоса обзора: 300 кГц – 1 МГц (анализатор спектра)

1 кГц – 31,25 МГц (анализатор сигнала)

MS2830A-062 не может быть установлена в процессе эксплуатации.

MS2830A-062 иногда не может быть установлена совместно с некоторыми опциями.

Модель	Случай 1	Случай 2	Случай 3
MS2830A-020/021	Да	Да	Нет
MS2830A-043	Да	Нет	Да
MS2830A-062	Нет	Да	Да

Модернизация анализатора сигнала

MS2830A-005/105 Расширение полосы анализа до 31,25 МГц/Установка в процессе эксплуатации

Расширение максимальной полосы анализируемых частот до 31,25 МГц.

*: Опция 005 «Расширение полосы пропускания до 31,25 МГц» требует Опц. 006.

S2830A-006/106 Полоса анализа 10 МГц/Установка в процессе эксплуатации

Данная функция обеспечивает поддержку работы векторного анализатора сигнала и функции оцифровки.

Расширение диапазонов

MS2830A-010/110 Измерение фазового шума /Установка в процессе эксплуатации

Измерения фазового шума

Частотный диапазон: от 10 МГц до верхней границы главного блока

Диапазон отстройки частоты: от 10 Гц до 10 МГц

MS2830A-020/120 Векторный генератор сигналов 3,6 ГГц /Установка в процессе эксплуатации

Покрывает частотный диапазон от 250 кГц до 3,6 ГГц с широкополосной векторной модуляцией 120 МГц

MS2830A-021/121 Векторный генератор сигналов 6 ГГц /Установка в процессе эксплуатации

Покрывает частотный диапазон от 250 кГц до 6 ГГц с широкополосной векторной модуляцией 120 МГц

MS2830A-022/122 Расширение диапазона малой мощности для векторного генератора сигнала /Установка в процессе эксплуатации

Расширение нижней границы уровня выводимой мощности с -40 до -136 дБм

(Примечание: падение на 5 дБ в верхнем уровне выводимой мощности)

MS2830A-027/127 Расширение памяти генератора сигналов сложной формы до 256 Мега-выборки для векторного генератора сигналов /Установка в процессе эксплуатации

Расширение емкости памяти с 64 Мвыборки до 256 Мвыборки.

MS2830A-028/128 АБГШ/Установка в процессе эксплуатации

Генерация АБГШ.

MS2830A-313 Съёмный жесткий диск

Съёмный жесткий диск MS2830A-313 полезен в случаях, когда пользователь передает прибор в стороннюю организацию для выполнения калибровки и хочет обеспечить безопасность данных, находящихся в приборе, таких как результаты измерения, данные и настройки главного блока. В этом случае стандартный жесткий диск MS2830A снимается и на его место устанавливается данная опция.

MS2830A-029 Аналоговая функция для векторного генератора сигналов

Калибровка частоты нижнего уровня (от 100 кГц до 250 кГц), требуемой для генерирования аналогового сигнала при наличии опции «Векторный генератор сигналов» (Опц. 020/021).

*: Требуется наличие MX269018A, Опц. 020 или 021, и Опц. 022

MS2830A-088/188 Аналоговый генератор сигнала 3,6 ГГц /Установка в процессе эксплуатации

Выводит аналоговые сигналы посредством сочетания с ПО для выполнения аналоговых измерений MX269018A и включает возможности вывода низкой мощности (эквивалентно Опц. 022) Возможность калибровки частоты нижнего ограничения вплоть до 100 кГц (нижняя частоты Опц. 020 составляет 250 кГц)

*Требуется MX269018A

*: Вывод сигнала векторной модуляции не поддерживается (требуется Опц. 189)

MS2830A-189 Векторная функция для аналогового генератора сигналов/Установка в процессе эксплуатации

Установка лицензии, требуемой для генерирования векторных сигналов, в существующий генератор аналоговых сигналов (Опц. 088/188)

При заказе нового аналогового генератора сигналов используйте следующие опции:

+ : Векторный генератор сигналов

* Опц. 020 или 021 + Опц. 022 + Опц. 029 + MS269018A + Опц. 062 + A0086A

Программное обеспечение

Установка программных опций гарантирует, что анализ модуляции и иные функции будут поддерживать работу со всеми стандартными настоящими и будущими системами связи.

Измерительное ПО

Система связи	Название	Модель	Опция	
			Опц. 006	Опц. 005 ^{*1}
Mobile WiMAX	Mobile WiMAX Измерительное ПО	MX269010A	✓	✓
W-CDMA/HSPA/HSPA Evolution	W-CDMA/HSPA Нисходящий канал Измерительное ПО	MX269011A	✓	
	W-CDMA/HSPA Восходящий канал Измерительное ПО	MX269012A	✓	
GSM/EDGE	GSM/EDGE Измерительное ПО	MX269013A	✓	
EDGE Evolution	EDGE Evolution Измерительное ПО	MX269013A-001	✓	
TD-SCDMA	TD-SCDMA Измерительное ПО	MX269015A	✓	
Системы Multi-TDMA	Vector Modulation Аналитическое ПО	MX269017A	✓	✓ ^{*2}
Аналоговая связь Беспроводная связь	Analog Измерительное ПО	MX269018A ^{*3}		
3GPP LTE (FDD)	LTE Нисходящий канал Измерительное ПО	MX269020A	✓	✓
	LTE Восходящий канал Измерительное ПО	MX269021A	✓	✓
3GPP LTE (TDD)	LTE TDD Нисходящий канал Измерительное ПО	MX269022A	✓	✓
	LTE TDD Восходящий канал Измерительное ПО	MX269023A	✓	✓
CDMA2000	CDMA2000 Прямой канал Измерительное ПО	MX269024A	✓	
1xEV-DO	EV-DO Прямой канал Измерительное ПО	MX269026A	✓	
WLAN	WLAN (802.11) Измерительное ПО	MX269028A	✓	✓
W-CDMA/HSPA	W-CDMA BS Измерительное ПО	MX269030A	✓	
	Wireless Network ПО для тестирования	MX283027A		
WLAN	WLAN ПО для тестирования	MX283027A-001	✓	✓
Bluetooth	Bluetooth ПО для тестирования	MX283027A-002	✓	

*1: Полоса анализируемых частот 31,25 МГц (Опц. 005) требуется наличия Опц. 006.

*2: Диапазон установки символьной скорости изменяется в зависимости от установленных опций

	ЧМн	Исключая ЧМн
С Опц. 005, Опц. 006	0,1 квыборка/сек до 6,25 Мвыборка/сек	0,1 квыборка/сек до 12,5 Мвыборка/сек* 0,1 квыборка/сек до 35 Мвыборка/сек**
С Опц. 006	0,1 квыборка/сек до 2,5 Мвыборка/сек	0,1 квыборка/сек до 5 Мвыборка/сек

*: Отформатировано по фрейму

** : Без форматирования

*3: Требуется MS2830A-062 и A0086A USB Audio.

Подробнее о каждом измерительном ПО см. в соответствующем каталоге.

- WiMAX® является торговой маркой или зарегистрированной торговой маркой WiMAX Forum.
- CDMA2000® является зарегистрированной торговой маркой Telecommunications Industry Association (TIA-USA).
- Знак и логотип Bluetooth® являются собственностью Bluetooth SIG, Inc. и используются Anritsu по лицензии.

Добавление лицензии на ПО для генерирования формы волны IQproducer к опции «Векторный генератор сигнала» позволяет с легкостью получать тестовые комбинации для всех общепринятых стандартов связи во всем мире.

Лицензия на IQproducer для ВГС MS2830A-020/021

Следующие лицензии (опциональные) требуются для загрузки образца форм волны, созданного с помощью IQproducer, в MS2830A с установленной опцией «Векторный генератор сигналов» и для вывода сигналов.

- MX269901A HSDPA/HSUPA IQproducer
- MX269902A TDMA IQproducer
- MX269904A Multi-carrier IQproducer
- MX269905A Mobile WiMAX IQproducer
- MX269908A LTE IQproducer
- MX269910A LTE TDD IQproducer
- MX269911A WLAN IQproducer

IQproducer™ является торговой маркой Anritsu.

Образцы формы волны для ВГС MS2830A-020/021

Опция предлагает различные формы волны с предустановленными параметрами, соответствующие каждому способу связи. ВЧ сигналы выводятся с помощью опции MS2830A-020/021 «Векторный генератор сигналов».

На жестком диске MS2830A записаны предустановленные эталонные формы волны для бесплатного использования.

- Предустановленные образцы:
 - W-CDMA
 - HSDPA (модель тестирования 5)
 - CDMA2000 1xEV-DO
 - CDMA2000
 - GSM/EDGE
 - Цифровое вещание (ISDB-T/CS/BS/CATV)
 - WLAN (IEEE802.11a/b/g)
 - Bluetooth

Спецификации

Технические характеристики приведены для следующих условий: прогрев прибора в течение 30 минут при стабильной температуре окружающей среды. Все характеристики указываются для следующих настроек, если не оговорено иное.

Auto Sweep Time Select: Normal, Auto Swp Type Rules: Swept Only, Switching Speed: Normal (Best Phase Noise)

Номинальные значения указывают ожидаемое функционирование или описывают функционирование изделия. Гарантия на данные характеристики не распространяется.

■ Анализатор сигнала/Анализатор спектра Частота

Диапазон частот	9 кГц до 3,6ГГц [MS2830A-040] 9 кГц до 6 ГГц [MS2830A-041] 9 кГц до 13,5 ГГц [MS2830A-043]																				
Полосы частот	<table><tr><th>Частотный диапазон</th><th>Полоса</th><th>Порядок гармоники смесителя [N]</th></tr><tr><td>9 кГц до 4000 МГц</td><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>3,5 ГГц до 4,4 ГГц</td><td>1</td><td>1/2</td></tr><tr><td>4,3 ГГц до 6,1 ГГц</td><td>1</td><td>1</td></tr><tr><td>5,9 ГГц до 10,575 ГГц</td><td>2</td><td>1</td></tr><tr><td>10,425 ГГц до 13,6 ГГц</td><td>2</td><td>2</td></tr></table>			Частотный диапазон	Полоса	Порядок гармоники смесителя [N]	9 кГц до 4000 МГц	0	1	3,5 ГГц до 4,4 ГГц	1	1/2	4,3 ГГц до 6,1 ГГц	1	1	5,9 ГГц до 10,575 ГГц	2	1	10,425 ГГц до 13,6 ГГц	2	2
	Частотный диапазон	Полоса	Порядок гармоники смесителя [N]																		
	9 кГц до 4000 МГц	0	1																		
	3,5 ГГц до 4,4 ГГц	1	1/2																		
	4,3 ГГц до 6,1 ГГц	1	1																		
	5,9 ГГц до 10,575 ГГц	2	1																		
10,425 ГГц до 13,6 ГГц	2	2																			
Диапазон настройки частоты	-100 МГц до 3.7 ГГц [MS2830A-040] -100 МГц до 6.1 ГГц [MS2830A-041] -100 МГц до 13,6ГГц [MS2830A-043] Разрешение настройки: 1 Гц																				
Диапазон преселектора	<table><tr><td>MS2830A-041</td><td>MS2830A-043</td></tr><tr><td>4 ГГц до 6 ГГц</td><td>4 ГГц до 13,5 ГГц</td></tr><tr><td>3,5 ГГц до 6 ГГц</td><td>3,5 ГГц до 13,5 ГГц</td></tr></table>		MS2830A-041	MS2830A-043	4 ГГц до 6 ГГц	4 ГГц до 13,5 ГГц	3,5 ГГц до 6 ГГц	3,5 ГГц до 13,5 ГГц	(Режим диапазона частот: Нормальный)												
	MS2830A-041	MS2830A-043																			
	4 ГГц до 6 ГГц	4 ГГц до 13,5 ГГц																			
3,5 ГГц до 6 ГГц	3,5 ГГц до 13,5 ГГц																				
		(Режим диапазона частот: Паразитный)																			
Внутренний генератор опорной частоты	Без опции MS2830A-001/002, Дрейф частоты: $\pm 1 \times 10^{-6}$ /год, $\pm 1 \times 10^{-7}$ /день Температурная стабильность: $\pm 2,5 \times 10^{-6}$ (от 5° до 45 °C)																				
	С установленной опцией MS2830A-001, На основе данных о частоте через 24 после подачи питания, при 23 °C Начальные характеристики: $\pm 1 \times 10^{-9}$ (7 минут после подачи питания) Дрейф частоты: $\pm 1 \times 10^{-10}$ /месяц Температурная стабильность: $\pm 1 \times 10^{-9}$ (от 5° до 45 °C)																				
	С установленной опцией MS2830A-002, На основе данных о частоте через 24 после подачи питания, при 23 °C Начальные характеристики: $\pm 5 \times 10^{-7}$ (2 минуты после подачи питания) $\pm 5 \times 10^{-8}$ (5 минут после подачи питания) Дрейф частоты: $\pm 1 \times 10^{-7}$ /год Температурная стабильность: $\pm 2 \times 10^{-8}$ (от 5° до 45 °C)																				
Уровень фазовых шумов	При температуре 23±5 °C, 500 МГц, режим анализатора спектра -115 дБн/Гц (при отстройке 100 кГц) -133 лБн/Гц (при отстройке 1 МГц)																				

Амплитуда

Диапазон измерения уровня	Без MS2830A-008 или с выключенным предусилителем Отображаемый средний уровень шума до +30 дБм С MS2830A-008 и включенным предусилителем Отображаемый средний уровень шума до +10 дБм
Максимальный уровень мощности на входе	Без MS2830A-008 или с выключенным предусилителем: Средняя суммарная мощность: +30 дБм (Ослабление входного аттенюатора ≥ 10 дБ) Напряжение постоянного тока : ±10 В С MS2830A-008/108 и включенным предусилителем: Средняя суммарная мощность: +10 дБм (Ослабление входного аттенюатора = 0 дБ) Напряжение постоянного тока: ±10 В
Ослабление входного аттенюатора	от 0 до 60 дБ, ступенями по 2 дБ
Погрешность переключения входного аттенюатора	На основании входного аттенюатора 10 дБ, при 23±5 °C Режим аттенюатора: только механический [MS2830A-043] Без MS2830A-008 или с выключенным предусилителем: Режим диапазона частот: Normal (Нормальный) $\pm 0,2$ дБ (<4 ГГц, от 10 до 60 дБ) $\pm 0,75$ дБ (≥4 ГГц, от 10 до 60 дБ) Режим диапазона частот: Spurious (Паразитный) $\pm 0,2$ дБ (<3,5 ГГц, от 10 до 60 дБ) $\pm 0,75$ дБ (≥3,5 ГГц, от 10 до 60 дБ)

■ Анализатор сигнала/Анализатор спектра (продолжение)

Опорный уровень

Диапазон настройки	Логарифмическая шкала: от -120 до +50 дБм или эквивалент Линейная шкала: от 22.4 мкВ до 70.7 В Разрешение: 0.01 дБ или эквивалентный уровень
Единицы	Логарифмическая шкала: дБм, дБмкВ, дБмВ, дБмкВ (эдс), дБмкВ/м, В, Вт Линейная шкала: В
Нелинейность шкалы опорного уровня	Исключая эффект уровня собственных шумов, уровень входного сигнала ≤ -10 дБм, частота < 30 МГц Без MS2830A-008 или с выключенным предусилителем: ± 0.07 дБ (уровень на входе смесителя ≤ -20 дБм) ± 0.10 дБ (уровень на входе смесителя ≤ -10 дБм) С MS2830A-008 и со включенным предусилителем: ± 0.07 дБ (уровень на входе предусилителя ≤ -40 дБм) ± 0.10 дБ (уровень на входе предусилителя ≤ -30 дБм)
Частотные характеристики ВЧ сигнала	После выполнения калибровки при температуре 23 ± 5 °C, уровень входного аттенюатора = 10 дБ, Без MS2830A-008 или с выключенным предусилителем: ± 1.0 дБ (9 кГц $\leq$ частота < 300 кГц) ± 0.35 дБ (300 кГц $\leq$ частота < 4 ГГц, Режим диапазона частот: Normal (Нормальный)) (300 кГц $\leq$ частота $< 3,5$ ГГц, Режим диапазона частот: Spurious (Паразитный)) ± 1.5 дБ (4 ГГц $\leq$ частота ≤ 6 ГГц, Режим диапазона частот: Normal (Нормальный)) (3,5 ГГц $\leq$ частота ≤ 6 ГГц, Режим диапазона частот: Spurious (Паразитный)) ± 1.5 дБ (6 ГГц $<$ частота) С MS2830A-008, и со включенным предусилителем: ± 0.65 дБ (300 кГц $\leq$ частота < 4 ГГц, Режим диапазона частот: Normal (Нормальный)) (300 кГц $\leq$ частота $< 3,5$ ГГц, Режим диапазона частот: Spurious (Паразитный)) ± 1.8 дБ (4 ГГц $\leq$ частота ≤ 6 ГГц, Режим диапазона частот: Normal (Нормальный)) (3,5 ГГц $\leq$ частота ≤ 6 ГГц, Режим диапазона частот: Spurious (Паразитный))
Точка компрессии усиления 1 дБ	Без MS2830A-008/108 или с выключенным предусилителем, уровень на входе смесителя $\geq +3$ дБм (300 МГц $\leq$ частота ≤ 6 ГГц) ≥ -1 дБм (6 ГГц $<$ частота $\leq 13,5$ ГГц) С опцией MS2830A-008 и включенным предусилителем, уровень на входе предусилителя ≥ -15 дБм (300 МГц $\leq$ частота ≤ 6 ГГц)

Паразитные сигналы

Уровень гармонических искажений второго порядка	Без MS2830A-008 или с выключенным предусилителем: Уровень на входе смесителя = -30 дБм		(10 МГц≤Частота ≤300 МГц) (300 МГц < Частота ≤2 ГГц)
	Гармоническое искажение	Точка пересечения для второй гармоники	
	≤-60 дБн	≥+30 дБм	
	≤-65 дБн	≥+35 дБм	
	Уровень на входе смесителя = -10 дБм		2 ГГц < Частота ≤3 ГГц, Режим диапазона частот: Нормальный) 1.75 ГГц≤Частота ≤3 ГГц, Режим диапазона частот: Паразитный) 3 ГГц < Частота ≤6.75 ГГц
	Гармоническое искажение	Точка пересечения для второй гармоники	
	≤-70 дБн	≥+60 дБм	
	≤-70 дБн	≥+60 дБм	
	С MS2830A-008 и со включенным предусилителем: Уровень на входе предусилителя = -45 дБм		10 МГц ≤Частота ≤300 МГц 300 МГц <Частота ≤3 ГГц
	Гармоническое искажение	Точка пересечения для второй гармоники	
≤-50 дБн	≥+5 дБм		
≤-55 дБн	≥+10 дБм		
Остаточные отклики	Частота: ≥1 МГц, ослабление на входном аттенюаторе = 0 дБ, при 50 Ω на оконечной нагрузке ≤-100 дБм (до 1 ГГц) ≤-90 дБм (тип., 1 ГГц – 6 ГГц) ≤-90 дБм (номинально, 6 ГГц – 13,5 ГГц)		

■ Анализатор сигнала/Анализатор спектра (продолжение)

Разъемы

ВЧ вход	Разъем: N-J (передняя панель), 50 Ω (номинально) 23 $\pm$ 5 °C, ослабление на входном аттенюаторе $\geq$ 10 дБ КСВН (номинальное): $\leq$ 1,2 (40 МГц $\leq$ частота $\leq$ 3 ГГц) $\leq$ 1,5 (3 ГГц < частота $\leq$ 6 ГГц) $\leq$ 1,6 (6 ГГц < частота $\leq$ 13,5 ГГц)
Ввод внешнего опорного сигнала	Разъем: BNC-J (Задняя панель), 50 Ω (Номинальное значение) Частота: 5, 10, 13 МГц Рабочий диапазон: $\pm 1 \times 10^{-6}$ Уровень на входе: от -15 дБм до +20 дБм, 50 Ω (связь по переменному току)
Вывод опорного сигнала	Разъем: BNC-J (Задняя панель), 50 Ω (Номинальное значение) Частота: 10 МГц Уровень на выходе: $\geq$ 0 дБм (связь по переменному току)
Вывод данных о состоянии развертки	Разъем: BNC-J (Задняя панель) Уровень на выходе: Уровень сигнала TTL (высокий уровень при развертке или получении формы волны)
Вход запуска AC	BNC-J (Задняя панель) Уровень на выходе: Уровень сигнала TTL
Управление с помощью внешних средств	Управление с помощью внешнего контроллера (за исключением питания)
Ethernet (10/100/1000Base-T)	Разъем: RJ-45 (Задняя панель)
GPIO	Разъем шины IEEE488 (IEEE488.2, задняя панель) Функция интерфейса: SH1, AH1, T6, L4, SR1, RL1, PP0, DC1, DT0, C0, E2
USB (B)	USB-B (USB2.0, задняя панель)
USB	Разъем USB-A (USB2.0, 2 порта на передней панели, два порта на задней)
Выход монитора	mini D-SUB 15 контактов (совместимость с VGA, задняя панель)
Aux	50 контактов (эквивалентный артикул DX10A-50S, задняя панель), использование для ввода/вывода вспомогательных устройств
Экран	Цветной ЖКД XGA (Разрешение: 1024×768) Размер по диагонали: 8.4" (213 мм)

Общие характеристики

Размер, вес	426 мм (Ш)×177 мм (В)× 390 мм (Г) (исключая выступающие части) $\leq$ 13,5 кг (с установленными опциями MS2830A-040/041 и MS2830A-020/021, без каких-либо иных опций)
Питание	Напряжение постоянного тока: 100 В – 120 В / 200 В – 240 В (-15/+10%, за исключением 250 В макс.) Частота: 50/60 Гц Потребляемая мощность: $\leq$ 350 ВА (включая все опции) 110 ВА (номинальное, с MS2830-040/041, без каких-либо иных опций) 130 ВА (номинальное, с MS2830-043, без каких-либо иных опций) 170 ВА (номинальное, с MS2830-040/041, -020/021 и -022, без каких-либо иных опций) 190 ВА (номинальное, с MS2830-043, -020/021, и -022, без каких-либо иных опций)
Температура	Эксплуатации: от +5° до +45°C Хранения: от -20° до +60°C
ЭМС	EN 61326-1, EN 61000-3-2
Вибрации	MIL-STD-810D
Удары	MIL-T-28800E

■ Анализатор спектра

Частота

Полоса обзора	Диапазон: 0 Гц, от 300 Гц до 3,6 ГГц [MS2830A-040] 0 Гц, от 300 Гц до 6 ГГц [MS2830A-041] 0 Гц, от 300 Гц до 13,5 ГГц [MS2830A-043] Разрешение: 2 Гц Точность: $\pm 0.2\%$ (количество точек отсчетов на траектории = 10001)
Точность отображения частоты	$\pm [\text{частота индикатора} \times \text{точность опорной частоты} + \text{частота полосы обзора} \times \text{точность полосы обзора} + \text{полоса пропускания RBW} \times 0,05 + 2 \times N + \text{частота полосы обзора} / (\text{кол-во точек отсчетов на траектории} - 1)] \text{ Гц}$ N: порядок гармоники смесителя
Полоса пропускания (RBW)	Диапазон настройки: 1 Гц до 3 МГц (в последовательности 1-3), 50 кГц, 5 МГц, 10 МГц, 20 МГц, 31,25 МГц от 1 Гц до 10 Гц: Недоступно при полосе обзора = 0 Гц 31,25 МГц: Доступно только при полосе обзора = 0 Гц 20 МГц и 31,25 МГц: Доступно только при установленных опциях MS2830A-005 200 Гц (6 дБ), 9 кГц (6 дБ), 120 кГц (6 дБ), 1 МГц (импульс) (с MS2830A-016) Избирательность: (-60 дБ/-3 дБ): 4.5:1, (номинальное значение, при диапазоне от 1 Гц до 10 МГц)
Полоса видеофильтра (VBW)	от 1 Гц до 3 кГц (в последовательности 1-3), 5 кГц, от 10 кГц до 10 МГц (в последовательности 1-3), Выкл. Режим VBW: Усреднение видео, Усреднение мощности

Амплитуда

Отображаемый средний уровень шума	При тем-ре $23 \pm 5^\circ \text{C}$, Детектор = Sample, VBW=1 Гц (Video Average), Ослабление входного аттенюатора 0 дБ Без MS2830A-008/108 или с выключенным предусилителем: -134 дБм/Гц 100 кГц -144 дБм/Гц 1 МГц -153 дБм/Гц $30 \text{ МГц} \leq \text{частота} < 1 \text{ ГГц}$ -151 дБм/Гц $1 \text{ ГГц} \leq \text{частота} < 2,4 \text{ ГГц}$ -149 дБм/Гц $2,4 \text{ ГГц} \leq \text{частота} \leq 3,5 \text{ ГГц}$ -146 дБм/Гц $3,5 \text{ ГГц} < \text{частота} \leq 6 \text{ ГГц}$ [MS2830A-041/043] -142 дБм/Гц $6 \text{ ГГц} < \text{частота} \leq 13,5 \text{ ГГц}$ [MS2830A-043] С MS2830A-008/108 и со включенным предусилителем -147 дБм/Гц 100 кГц Номинальное -156 дБм/Гц 1 МГц -163 дБм/Гц $30 \text{ МГц} \leq \text{частота} < 1 \text{ ГГц}$ -162 дБм/Гц $1 \text{ ГГц} \leq \text{частота} < 2 \text{ ГГц}$ -160 дБм/Гц $2 \text{ ГГц} \leq \text{частота} \leq 3,5 \text{ ГГц}$ -157 дБм/Гц $3,5 \text{ ГГц} < \text{частота} \leq 4 \text{ ГГц}$ Режим диапазона частот: Normal (Нормальный) [MS2830A-041/043] -157 дБм/Гц $3,5 \text{ ГГц} < \text{частота} \leq 4 \text{ ГГц}$ Режим диапазона частот: Spurious (Паразитный) [MS2830A-041/043] -157 дБм/Гц $4 \text{ ГГц} < \text{частота} \leq 6 \text{ ГГц}$ [MS2830A-041/043]
Абсолютная амплитудная погрешность *: Абсолютная амплитудная погрешность вычисляется как квадратный корень из суммы квадратов частотных характеристик ВЧ сигнала, погрешности линеаризации и погрешности входного аттенюатора на переключение.	После выполнения калибровки при температуре $23 \pm 5^\circ \text{C}$, Auto Sweep Time Select = Нормальный, $30 \text{ Гц} \leq \text{RBW} \leq 1 \text{ МГц}$, Detector = Positive, НК Исключая эффект собственных шумов, и не в момент выполнения БПФ (на экране: On). Без MS2830A-008, или с выключенным предусилителем Ослабление входного аттенюатора $\geq 10 \text{ дБ}$, уровень на входе $\leq -10 \text{ дБм}$ (частота $< 30 \text{ МГц}$), уровень на входном смесителе $\leq -10 \text{ дБм}$ (частота $\geq 30 \text{ МГц}$) $\pm 0,5 \text{ дБ}$ ($300 \text{ кГц} \leq \text{частота} < 4 \text{ ГГц}$, Режим диапазона частот: Normal (Нормальный)) $\pm 1,8 \text{ дБ}$ ($300 \text{ кГц} \leq \text{частота} < 3,5 \text{ ГГц}$, Режим диапазона частот: Spurious (Паразитный)) $\pm 1,8 \text{ дБ}$ ($4 \text{ ГГц} \leq \text{частота} \leq 6 \text{ ГГц}$, Режим диапазона частот: Normal (Нормальный)) $\pm 1,8 \text{ дБ}$ ($3,5 \text{ ГГц} \leq \text{частота} \leq 6 \text{ ГГц}$, Режим диапазона частот: Spurious (Паразитный)) $\pm 1,8 \text{ дБ}$ ($6 \text{ ГГц} < \text{частота} \leq 13,5 \text{ ГГц}$) С MS2830A-008 и со включенным предусилителем Ослабление входного аттенюатора 10 дБ, уровень на входе предусилителя: -30 дБм $\pm 1,0 \text{ дБ}$ ($300 \text{ кГц} \leq \text{частота} < 4 \text{ ГГц}$, Режим диапазона частот: Normal (Нормальный)) $\pm 1,8 \text{ дБ}$ ($300 \text{ кГц} \leq \text{частота} < 3,5 \text{ ГГц}$, Режим диапазона частот: Spurious (Паразитный)) $\pm 1,8 \text{ дБ}$ ($4 \text{ ГГц} \leq \text{частота} \leq 6 \text{ ГГц}$, Режим диапазона частот: Normal (Нормальный)) $\pm 1,8 \text{ дБ}$ ($3,5 \text{ ГГц} \leq \text{частота} \leq 6 \text{ ГГц}$, Режим диапазона частот: Spurious (Паразитный))

■ Анализатор спектра (продолжение)

Паразитные отклики

Двухтональные интермодуляционные искажения третьего порядка	При температуре 23 ± 5 °C и разделении ≥ 300 кГц. Без MS2830A-008 или с выключенным предусилителем, уровень на входном смесителе = -15 дБм (1 волна) ≤ -54 дБн (TOI=$+12$ дБм) ($30 \text{ МГц} \leq \text{частота} < 300 \text{ МГц}$) ≤ -60 дБн (TOI=$+15$ дБм) ($300 \text{ МГц} \leq \text{частота} < 3,5 \text{ ГГц}$) ≤ -58 дБн (TOI=$+14$ дБм) ($3,5 \text{ ГГц} \leq \text{частота} \leq 6 \text{ ГГц}$) ≤ -50 дБн (TOI=$+10$ дБм) ($6 \text{ ГГц} \leq \text{частота} \leq 13,5 \text{ ГГц}$) С установленной опцией MS2830A-008 и со включенным предусилителем. Уровень на входе предусилителя = -45 дБм (1 волна): ≤ -73 дБн (TOI=$-8,5$ дБм) ($30 \text{ МГц} \leq \text{частота} < 300 \text{ МГц}$) ≤ -78 дБн (TOI=-6 дБм) ($300 \text{ МГц} \leq \text{частота} \leq 700 \text{ МГц}$) ≤ -81 дБн (TOI=$-4,5$ дБм) ($700 \text{ МГц} \leq \text{частота} < 4 \text{ ГГц}$, Режим диапазона частот: Normal (Нормальный)) ≤ -78 дБн (TOI=-6 дБм) ($700 \text{ МГц} \leq \text{частота} < 3,5 \text{ ГГц}$, Режим диапазона частот: Spurious (Паразитный)) ≤ -78 дБн (TOI=-6 дБм) ($4 \text{ ГГц} \leq \text{частота} \leq 6 \text{ ГГц}$, Режим диапазона частот: Normal (Нормальный)) ≤ -78 дБн (TOI=-6 дБм) ($3,5 \text{ ГГц} \leq \text{частота} \leq 6 \text{ ГГц}$, Режим диапазона частот: Spurious (Паразитный)) TOI – перехват составляющих третьего порядка
Избирательность по зеркальному каналу	Режим аттенюатора – только M-ATT [MS2830A-043], режим диапазона частот: Normal (Нормальный) ≤ -70 дБн ($10 \text{ МГц} \leq \text{частота} < 4 \text{ ГГц}$) ≤ -55 дБн ($4 \text{ ГГц} \leq \text{частота} \leq 6 \text{ ГГц}$) ≤ -60 дБн ($6 \text{ ГГц} < \text{частота} \leq 13,5 \text{ ГГц}$)

Развертка

Режим развертки	Непрерывная, однократная
Время развертки	Диапазон настройки: 1 мс – 1000 с (полоса обзора ≥ 300 Гц) 1 мкс – 1000 с (полоса обзора = 0 Гц)

Отображение формы волны

Детектор	Положительный&Отрицательный, положительный пик, выборка, отрицательный пик, среднеквадратичное Квази-пик, CISPR-AVG, RMS-AVG (с MS2830A-016)
Число точек отсчетов	1001, 2001, 5001, 10001 (Полоса обзора: $>500 \text{ МГц}$) 101, 201, 251, 401, 501, 1001, 2001, 5001, 10001 ($100 \text{ МГц} < \text{Полоса обзора} \leq 500 \text{ МГц}$) ($300 \text{ Гц} \leq \text{Полоса обзора} \leq 100 \text{ МГц}$, Время развертки: > 10 с) 11, 21, 41, 51, 101, 201, 251, 401, 501, 1001, 2001, 5001, 10001 ($300 \text{ Гц} \leq \text{Полоса обзора} \leq 100 \text{ МГц}$, Время развертки: ≤ 10 с) (Полоса обзора: 0 Гц)
Шкала	Логарифмическая: 10дел/12дел, от 0,1 до 20 дБ/дел, в последовательности 1-2-5 Линейная: 10дел, от 1 до 10%/дел, в последовательности 1-2-5
Запуск	Свободный ход (запуск выкл.), видео, видео ШП ПЧ, внешний источник, кадр Маркер ГС (С опцией MS2830A-020/021))
Стробирование	Выкл., видео ШП ПЧ, внешний источник, кадр Маркер ГС (С опцией MS2830A-020/021))

Функция измерения

Измерение мощности в соседнем канале		Опорная величина: Полоса обзора полностью, несущая полностью, обе стороны несущей или выбор несущей Характеристики соседнего канала: 3 канала × 2
Средняя мощность импульса		Отображение средней мощности за конкретное время в режиме временной области
Мощность в канале		Измерение абсолютных значений: дБм, дБм/Гц
Ширина занимаемой полосы частот (OBW)		N% от мощности, Ниже на X дБ
Спектральная маска эмиссии		Измерение пик/порог: выполняется оценка измерения в режиме «прошел/не прошел»
Паразитные эмиссии		Измерение «наихудший/пики»: выполняется оценка измерения в режиме «прошел/не прошел»
Частотомер	Точность	Полоса обзора: ≤1 МГц, полоса пропускания (RBW): 1 кГц, сигнал/шум: ≥50 дБ, время счета: ≥100 мс ±(Частота маркера × Точность опорной частоты + (0,1 × N / время счета [с] Гц) N: Порядок гармоники смесителя
	Настройки времени счета	от 100 мкс до 1 с

■ Анализатор сигнала

Отображение данных о форме волны, таких как спектр, мощность/время, записанных в определенное время

Общие характеристики

Режим отображения	Спектр, мощность по времени, частота по времени, комплементарная интегральная функция распределения (CCDF), Спектрограмма
Полоса анализируемых частот	Выделение полосы анализа из центральной частоты от 1 кГц до 10 МГц (в последовательности 1-2-5-5) (С MS2830A-006) от 1 кГц до 25 МГц (в последовательности 1-2-5-5), 31,25 МГц (С MS2830A-005)
Частота дискретизации	Устанавливается автоматически в зависимости от ширины полосы анализируемых частот от 2 кГц до 20 МГц (в последовательности 1-2-5) (С MS2830A-006) от 2 кГц до 50 МГц (в последовательности 1-2-5) (С MS2830A-005)
Время захвата	Установка продолжительности времени захвата Мин. продолжительность: от 2 мкс до 50 мс (зависит от ширины полосы анализируемых частот) Макс. продолжительность: от 2 с до 2000 с (зависит от ширины полосы анализируемых частот) Режим настройки: Автоматический, ручной
Запуск	Свободный ход (запуск выкл.), видео, видео ШП ПЧ, кадр, внешний источник (ТТЛ) Маркер ГС (с опцией MS2830A-020/021))

Функция отображения спектра

Описание функции	Отображение спектра для любого временного интервала и частотного диапазона в записанных данных о форме волны
Продолжительность времени анализа	Время начала анализа: Устанавливает время запуска анализа от начала сигнала Продолжительность анализа: Установка временного интервала Режим настройки: Автоматический, ручной
Частота	Центральная частота и полоса обзора может устанавливаться в пределах частотного диапазона сигнала
Настройка частоты	от 0 МГц до 3,6 ГГц [MS2830A-040] от 0 МГц до 6 ГГц [MS2830A-041] от 0 МГц до 13,5 ГГц [MS2830A-043]
Полоса пропускания (RBW)	Диапазон настройки: от 1 Гц до 1 МГц (в последовательности 1-3), Избирательность: -60 дБ/ -3 дБ: 4.5:1 (номинальное значение)
Абсолютная амплитудная погрешность *: Абсолютная амплитудная погрешность вычисляется как квадратный корень из суммы квадратов частотных характеристик ВЧ сигнала, погрешности линеаризации и погрешности входного аттенюатора на переключение.	После выполнения калибровки при температуре 23 ± 5 °C, уровень на входном аттенюаторе ≥ 10 дБ, RBW: Auto, Time Detection: Average, Marker Result: Integration или Peak (Accuracy), Центральная частота, НК, исключая эффект собственных шумов Без MS2830A-008/108 или с выключенным предусилителем: Уровень на входном аттенюаторе ≥ 10 дБ, уровень на входе ≤ -10 дБм (частота < 30 - МГц), уровень на входе смесителя ≤ -10 дБм (частота ≥ 30 МГц) $\pm 0,5$ дБ (300 кГц $\leq$ частота < 4 ГГц, Режим диапазона частот: Normal (Нормальный)) (300 кГц $\leq$ частота $< 3,5$ ГГц, Режим диапазона частот: Normal (Нормальный)) $\pm 1,8$ дБ (4 ГГц $\leq$ частота ≤ 6 ГГц, Режим диапазона частот: Normal (Нормальный)) (3,5 ГГц $\leq$ частота ≤ 6 ГГц, Режим диапазона частот: Spurious (Паразитный)) $\pm 1,8$ дБ (6 ГГц $<$ частота $\leq 13,5$ ГГц) С MS2830A-008 и включенным предусилителем: Уровень на входном аттенюаторе: 10 дБ, уровень на входе предусилителя: ≤ -30 дБм, $\pm 1,0$ дБ (300 кГц $\leq$ частота < 4 ГГц, Режим диапазона частот: Normal (Нормальный)) (300 кГц $\leq$ частота $< 3,5$ ГГц, Режим диапазона частот: Spurious (Паразитный)) $\pm 1,8$ дБ (4 ГГц $\leq$ частота ≤ 6 ГГц, Режим диапазона частот: Normal (Нормальный)) (3,5 ГГц $\leq$ частота ≤ 6 ГГц, Режим диапазона частот: Spurious (Паразитный))
АЧХ в полосе анализа сигнала	При тем-ре 23 ± 5 °C, на основании уровня центральной частоты, в центральной частоте ± 10 МГц $\pm 0,31$ дБ (30 МГц $\leq$ частота ≤ 4 ГГц, Режим диапазона частот: Normal (Нормальный)) (30 МГц $\leq$ частота $< 3,5$ ГГц, Режим диапазона частот: Spurious (Паразитный))
Отображаемый средний уровень шума	При температуре 23 ± 5 °C, входной аттенюатор: 0 дБ, без MS2830A-008 или с выключенным предусилителем: -131,5 дБм/Гц 100 кГц -141,5 дБм/Гц 1 МГц -150,5 дБм/Гц 30 МГц $\leq$ частота < 1 ГГц -148,5 дБм/Гц 1 ГГц $\leq$ частота $< 2,4$ ГГц -146,5 дБм/Гц 2,4 ГГц $\leq$ частота $\leq 3,5$ ГГц -143,5 дБм/Гц 3,5 ГГц $\leq$ частота ≤ 6 ГГц [MS2830A-041/043] -139,5 дБм/Гц 6 ГГц $<$ частота $\leq 13,5$ ГГц [MS2830A-043] С MS2830A-008 или со включенным предусилителем: -144,5 дБм/Гц 100 кГц Номинальное -153,5 дБм/Гц 1 МГц -160,5 дБм/Гц 30 МГц $\leq$ частота < 1 ГГц -159,5 дБм/Гц 1 ГГц $\leq$ частота < 2 ГГц -157,5 дБм/Гц 2 ГГц $\leq$ частота $\leq 3,5$ ГГц -154,5 дБм/Гц 3,5 ГГц $\leq$ частота ≤ 4 ГГц, Режим диапазона частот: Normal (Нормальный) [MS2830A-041/043] -154,5 дБм/Гц 3,5 ГГц $\leq$ частота ≤ 4 ГГц, Режим диапазона частот: Spurious (Паразитный) [MS2830A-041/043] -154,5 дБм/Гц 4 ГГц $\leq$ частота ≤ 6 ГГц, MS2830A-041/043
Измерение мощности в соседнем канале	Опорная величина: Полоса обзора полностью, несущая полностью, обе стороны несущей или выбор несущей
Мощность в канале	Характеристики соседнего канала: 3 канала $\times$ 2
Ширина занимаемой полосы частот (OBW)	Измерение абсолютных значений: дБм, дБм/Гц N% от мощности, Ниже на X дБ

■ Анализатор сигнала (продолжение)

Функция отображение мощности ко времени

Описание функции	Отображение изменения мощности со временем для захваченного сигнала
Продолжительность времени анализа	Время начала анализа: Устанавливает время запуска анализа от начала сигнала Продолжительность анализа: Установка временного интервала Режим настройки: Автоматический, ручной
Полоса пропускания	Тип фильтра: Прямоугольный, Гауссов, Найквист, Корень из спектра Найквиста, Выкл. (по умолчанию: выкл.) Настройки скорости среза: от 0,01 до 1 (возможность установки для режима Найквист и Корень из спектра Найквиста) Отстройка частоты фильтра: Центральная частота фильтра может быть установлена в пределах частотного диапазона сигнала
Глубина АМ (измерение от пика до пика)	Измерение с помощью глубины АМ или функции маркера +Пик, -Пик, (П-П)/2, Среднее
Средняя мощность импульса	Измерение средней мощности импульса

Функция отображения частоты ко времени

Описание функции	Отображение колебаний частоты во времени входного сигнала, полученного из захваченных данных
Продолжительность времени анализа	Время начала анализа: Устанавливает время запуска анализа от начала сигнала Продолжительность анализа: Установка временного интервала Режим настройки: Автоматический, ручной
Диапазон рабочего уровня	от -17 до +30 дБм (ослабление входного аттенюатора ≥ 10 дБ)
Частота (вертикальная ось)	Центральная частота и полоса обзора могут устанавливаться в пределах частотного диапазона сигнала Диапазон частоты на дисплее: Возможность выбора 1/25, 1/10, 1/5 и 1/2 ширины анализируемой полосы Диапазон частоты на входе 10 МГц до 6 ГГц
Точность частоты на дисплее	Уровень на входе = -17 до +30 дБм, полоса обзора: $\leq 31,25$ МГц, шкала: полоса обзора/25, на входе НК $\pm(\text{точность генератора опорной частоты} \times \text{центральная частота} + \text{диапазон частоты индикатора} \times 0,01)$ Гц
Отклонение ЧМ (Измерение «от пика до пика»)	Измерение отклонения ЧМ или функции маркера +Пик, -Пик, (П-П)/2, Среднее

Функция отображения фазы ко времени

Описание функции	Отображение изменений фазы во времени входного сигнала, полученного из захваченных данных
Продолжительность времени анализа	Время начала анализа: Устанавливает время запуска анализа от начала сигнала Продолжительность анализа: Установка временного интервала Режим настройки: Автоматический, ручной
Фаза (вертикальная ось)	Настройки: Свернуть, развернуть Диапазон отображения фазы: от 0.01 град/дел. до 200 Гград./дел. Отстройка: от -100 град до +100 Мград

Отображение комплементарной интегральной функции распределения (CCDF)

Описание функции	Отображение комплементарной интегральной функции распределения (CCDF) и распределения вероятностей амплитуды (APD) сигнала, полученного в определенный период
Продолжительность времени анализа	Время начала анализа: Устанавливает время запуска анализа от начала сигнала Продолжительность анализа: Установка временного интервала Режим настройки: Автоматический, ручной
Экран	Графическое представление значений CCDF и APD Разрешение гистограммы: 0,01 дБ Числовое значение: Средняя мощность, максимальная мощность, коэффициент амплитуды нагрузки
Полоса пропускания	Тип фильтра: Прямоугольный, Выкл. (по умолчанию: выкл.) Отстройка по частоте: Центральная частота фильтра может быть установлена в частотном диапазоне сигнала

Функция отображения спектрограммы

Описание функции	Отображение спектра в выбранном временном интервале в полученных данных о сигнале
Продолжительность времени анализа	Время начала анализа: Устанавливает время запуска анализа от начала сигнала Продолжительность анализа: Установка временного интервала Режим настройки: Автоматический, ручной
Частота	Центральная частота и полоса обзора могут устанавливаться в частотном диапазоне сигнала
Полоса пропускания	Диапазон настройки: от 1 Гц до 1 МГц (в последовательности 1-3) Избирательность: (-60 дБ/-3 дБ): 4.5:1, Номинальное значение

Функция оцифровки

Описание функции	Запись выводимых данных о сигнале на внутренний жесткий диск или внешнее устройство
Данные о форме волны	Формат: I, Q (двоичный с плавающей точкой, 32 бит) Уровень: $\sqrt{I^2 + Q^2} = 1$ при 0 дБм на входе Точность уровня: Такая же, как и абсолютная амплитудная точность анализатора сигнала
Вывод на внешние устройства	Вывод на внешний ПК по Ethernet

■ Анализатор сигнала (продолжение)

Функция воспроизведения

Описание функции	Воспроизведение записанных форм волны с помощью функции векторного анализатора сигнала для чтения сохраненных цифровых данных		
Требования к измеряемым данным о форме волны	Форма: I, Q (двоичный формат)		
	Комбинации полосы обзора, частоты дискретизации и минимального размера выборки		
	Полоса обзора	Частота дискретизации	Минимальный размер выборки
	1 кГц	2 кГц	74000 (37 с)
	2.5 кГц	5 кГц	160000 (32 с)
	5 кГц	10 кГц	310000 (31 с)
	10 кГц	25 кГц	610000 (30.5 с)
	25 кГц	50 кГц	730000 (14.6 с)
	50 кГц	100 кГц	730000 (7.3 с)
	100 кГц	200 кГц	730000 (3.65 с)
	250 кГц	500 кГц	730000 (1.46 с)
	500 кГц	1 МГц	730000 (730 мс)
	1 МГц	2 МГц	730000 (365 мс)
	2.5 МГц	5 МГц	730000 (146 мс)
	5 МГц	10 МГц	730000 (73 мс)
	10 МГц	20 МГц	730000 (36.5 мс)
	18.6 МГц	20 МГц	730000 (36.5 мс)
	20 МГц	25 МГц	730000 (29.2 мс)
	25 МГц	50 МГц	730000 (14.6 мс)
	31.25 МГц	50 МГц	730000 (14.6 мс)

■ MS2830A-020 Векторный генератор сигналов 3,6 ГГц / MS2830A-021 Векторный генератор сигналов 6 ГГц

*: Для частот выше 3,6 ГГц используйте опцию MS2830A-021

Спецификации MS2830A-020/021 указываются для следующих условий, если не оговорено иное.

НК	Импульсная модуляция: Выкл.
Модуляция	После выполнения калибровки Ср.кв. значение образца формы волны: При RMSw (линейное значение) и каждой комбинации, менее указанных диапазонов: $RMS_{nom} = 20 \cdot \log(RMSw/4628)$ [16-битные данные] $RMS_{nom} = 20 \cdot \log(RMSw/2314)$ [15-битные данные] $RMS_{nom} = 20 \cdot \log(RMSw/1157)$ [14-битные данные] $-3,00 \text{ дБ} \leq RMS_{nom} \leq +3,00 \text{ дБ}$ Импульсная модуляция: Выкл.

Частота

Диапазон	от 250 кГц до 3,6 ГГц [MS2830A-020] от 250 кГц до 6 ГГц [MS2830A-021]
Разрешение	Ступенями по 0,01 Гц

Уровень на выходе

Диапазон настройки	Без MS2830A-022 от -40 до +20 дБм (>25 МГц), от -40 до +2 дБм (≤25 МГц) С MS2830A-022 от -136 до +15 дБм (>25 МГц), от -136 до -3 дБм (≤25 МГц)																												
Единицы	дБм, дБмкВ (с нагрузкой, разомкнуто)																												
Разрешение	0,01 дБ																												
Точность уровня на выходе	При температуре 23±5 °C, НК без MS2830A-022 <table> <tr> <th></th><th>Уровень на выходе [p] (дБм)</th></tr> <tr> <td>±0,5 дБ (тип., ≤25 МГц)</td><td>-40 ≤ p ≤ +2</td></tr> <tr> <td>±0,5 дБ (тип., 25 МГц < частота ≤ 375 МГц)</td><td>-40 ≤ p ≤ +9</td></tr> <tr> <td>±0,5 дБ (375 МГц ≤ частота ≤ 3,6 ГГц)</td><td>-40 ≤ p ≤ +9</td></tr> <tr> <td>±0,8 дБ (>3,6 ГГц)</td><td>-40 ≤ p ≤ +4</td></tr> </table> с MS2830A-022 <table> <tr> <th></th><th>Уровень на выходе [p] (дБм)</th></tr> <tr> <td>±1,0 дБ (тип., ≤25 МГц)</td><td>-110 ≤ p ≤ -3</td></tr> <tr> <td>±1,0 дБ (тип., 25 МГц < частота < 100 МГц)</td><td>-110 ≤ p ≤ +4</td></tr> <tr> <td>±0,5 дБ (тип., 100 МГц ≤ частота < 375 МГц)</td><td>-110 ≤ p ≤ +4</td></tr> <tr> <td>±0,5 дБ (375 МГц ≤ частота ≤ 3,6 ГГц)</td><td>-110 ≤ p ≤ +4</td></tr> <tr> <td>±0,8 дБ (>3,6 ГГц)</td><td>-110 ≤ p ≤ -1</td></tr> <tr> <td>±1,0 дБ (100 МГц ≤ частота ≤ 3,6 ГГц)</td><td>-120 ≤ p < -110</td></tr> <tr> <td>±1,0 дБ (тип., 100 МГц ≤ частота ≤ 3,6 ГГц)</td><td>-127 ≤ p < -120</td></tr> <tr> <td>±2,5 дБ (тип., >3,6 ГГц)</td><td>-127 ≤ p < -110</td></tr> </table>		Уровень на выходе [p] (дБм)	±0,5 дБ (тип., ≤25 МГц)	-40 ≤ p ≤ +2	±0,5 дБ (тип., 25 МГц < частота ≤ 375 МГц)	-40 ≤ p ≤ +9	±0,5 дБ (375 МГц ≤ частота ≤ 3,6 ГГц)	-40 ≤ p ≤ +9	±0,8 дБ (>3,6 ГГц)	-40 ≤ p ≤ +4		Уровень на выходе [p] (дБм)	±1,0 дБ (тип., ≤25 МГц)	-110 ≤ p ≤ -3	±1,0 дБ (тип., 25 МГц < частота < 100 МГц)	-110 ≤ p ≤ +4	±0,5 дБ (тип., 100 МГц ≤ частота < 375 МГц)	-110 ≤ p ≤ +4	±0,5 дБ (375 МГц ≤ частота ≤ 3,6 ГГц)	-110 ≤ p ≤ +4	±0,8 дБ (>3,6 ГГц)	-110 ≤ p ≤ -1	±1,0 дБ (100 МГц ≤ частота ≤ 3,6 ГГц)	-120 ≤ p < -110	±1,0 дБ (тип., 100 МГц ≤ частота ≤ 3,6 ГГц)	-127 ≤ p < -120	±2,5 дБ (тип., >3,6 ГГц)	-127 ≤ p < -110
	Уровень на выходе [p] (дБм)																												
±0,5 дБ (тип., ≤25 МГц)	-40 ≤ p ≤ +2																												
±0,5 дБ (тип., 25 МГц < частота ≤ 375 МГц)	-40 ≤ p ≤ +9																												
±0,5 дБ (375 МГц ≤ частота ≤ 3,6 ГГц)	-40 ≤ p ≤ +9																												
±0,8 дБ (>3,6 ГГц)	-40 ≤ p ≤ +4																												
	Уровень на выходе [p] (дБм)																												
±1,0 дБ (тип., ≤25 МГц)	-110 ≤ p ≤ -3																												
±1,0 дБ (тип., 25 МГц < частота < 100 МГц)	-110 ≤ p ≤ +4																												
±0,5 дБ (тип., 100 МГц ≤ частота < 375 МГц)	-110 ≤ p ≤ +4																												
±0,5 дБ (375 МГц ≤ частота ≤ 3,6 ГГц)	-110 ≤ p ≤ +4																												
±0,8 дБ (>3,6 ГГц)	-110 ≤ p ≤ -1																												
±1,0 дБ (100 МГц ≤ частота ≤ 3,6 ГГц)	-120 ≤ p < -110																												
±1,0 дБ (тип., 100 МГц ≤ частота ≤ 3,6 ГГц)	-127 ≤ p < -120																												
±2,5 дБ (тип., >3,6 ГГц)	-127 ≤ p < -110																												
Линейность уровня на выходе	При температуре 23±5 °C, НК Без MS2830A-022, опорный уровень -10 дБм <table> <tr> <th></th><th>Уровень на выходе [p] (дБм)</th></tr> <tr> <td>±0,2 дБ (тип., ≤3,6 ГГц)</td><td>-40 ≤ p ≤ -10</td></tr> <tr> <td>±0,3 дБ (тип., >3,6 ГГц)</td><td>-40 ≤ p ≤ -10</td></tr> </table> С MS2830A-022, опорный уровень -15 дБм <table> <tr> <th></th><th>Уровень на выходе [p] (дБм)</th></tr> <tr> <td>±0,2 дБ (тип., ≤3,6 ГГц)</td><td>-110 ≤ p ≤ -15</td></tr> <tr> <td>±0,3 дБ (тип., >3,6 ГГц)</td><td>-110 ≤ p ≤ -15</td></tr> </table>		Уровень на выходе [p] (дБм)	±0,2 дБ (тип., ≤3,6 ГГц)	-40 ≤ p ≤ -10	±0,3 дБ (тип., >3,6 ГГц)	-40 ≤ p ≤ -10		Уровень на выходе [p] (дБм)	±0,2 дБ (тип., ≤3,6 ГГц)	-110 ≤ p ≤ -15	±0,3 дБ (тип., >3,6 ГГц)	-110 ≤ p ≤ -15																
	Уровень на выходе [p] (дБм)																												
±0,2 дБ (тип., ≤3,6 ГГц)	-40 ≤ p ≤ -10																												
±0,3 дБ (тип., >3,6 ГГц)	-40 ≤ p ≤ -10																												
	Уровень на выходе [p] (дБм)																												
±0,2 дБ (тип., ≤3,6 ГГц)	-110 ≤ p ≤ -15																												
±0,3 дБ (тип., >3,6 ГГц)	-110 ≤ p ≤ -15																												

Выходной разъем

Разъем	Разъем N-J, 50 Ом (передняя панель, выход ГС)
КСВН	При температуре 23±5 °C Без MS2830A-022, опорный уровень ≤10 дБм 1,5 (≤3,6 ГГц), 2,0 (>3,6 ГГц) С MS2830A-022, опорный уровень ≤15 дБм 1,3 (≤3,6 ГГц), 1,9 (>3,6 ГГц)
Макс. обратный вход	0 В DC (макс) Без MS2830A-022 +12 дБм (<20 МГц), +24 дБм (≥20 МГц) С MS2830A-022 +18 дБм (<20 МГц), +30 дБм (≥20 МГц)

■ MS2830A-020 Векторный генератор сигналов 3,6 ГГц / MS2830A-021 Векторный генератор сигналов 6 ГГц (продолжение)

Чистота сигнала

Гармонические побочные	Уровень на выходе: ≤ 0 дБм (без MS2830A-022), ≤ -5 дБм (с MS2830A-022), НК < -30 дБн (≥ 1 МГц)
Негармонические побочные	Смещение от частоты на выходе: ≥ 15 кГц Уровень на выходе: ≤ 0 дБм (без MS2830A-022), ≤ -5 дБм (с MS2830A-022), НК < -46 дБн (100 МГц $\leq$ частота ≤ 3 ГГц) < -40 дБн (3 ГГц $<$ частота ≤ 6 ГГц)

Векторная модуляция

Точность вектора	При температуре 23±5 °С, уровень на выходе: ≤0 дБм (без MS2830A-022), ≤-5 дБм (с MS2830A-022) W-CDMA (код DL 1), Частота на выходе: от 800 МГц до 2,7 ГГц LTE-DL (20 МГц), Частота на выходе: от 600 МГц до 2,7 ГГц ≤1,4% (rms)		
Утечка несущей	При температуре 23±5 °С, RMS: 0 дБ ≤-40 дБн (375 МГц ≤ частота ≤ 2,4 ГГц)		
Подавление помех по зеркальному каналу	При температуре 23±5 °С, используйте синусоиду <10 МГц ≤-40 дБн		
Коэффициент утечки мощности по соседнему каналу	При температуре 23±5 °С, W-CDMA (Модель тестирования 1 64DPCH) Уровень на выходе: ≤0 дБм (без MS2830A-022), ≤-5 дБм (с MS2830A-022)		
		Отстройка 5 МГц	Отстройка 10 МГц
	375 МГц ≤ частота ≤ 2,4 ГГц	≤-64 дБн/3,84 МГц	≤-67 дБн/3,84 МГц
	2,4 ГГц < частота ≤ 3,6 ГГц	≤-59 дБн/3,84 МГц ≤	-63 дБн/3,84 МГц
	3,6 ГГц < частота ≤ 6 ГГц	≤-56 дБн/3,84 МГц	≤-60 дБн/3,84 МГц
НК и погрешность уровня при векторной модуляции	При температуре 23±5 °С, Полоса пропускания: 5 МГц (АБГШ), Частота на выходе: ≥100 МГц Уровень на выходе: ≤0 дБм (без MS2830A-022), ≤-5 дБм (с MS2830A-022) +0,2 дБ		

Импульсная модуляция

Отношение Вкл./Выкл.	> 60 дБ (≤ 3 ГГц) > 40 дБ (3 ГГц $<$ частота ≤ 6 ГГц)
Время подъема/спада фронта	≤ 90 нс (от 10% до 90%)
Частота повторения импульсов	От DC до 1 МГц (Работа: 50%)
Ввод внешнего сигнала модуляции	Разъем Aux (задняя панель), TTL В: сигнал вкл., Н: сигнал выкл.

Генератор произвольной формы волны

Разрешение формы волны	14/15/16 бит
Выход маркера	14 бит: Три сигнала в образце формы волны или генерация трех сигналов в режиме реального времени 15 бит: Один сигнал в образце формы волны или генерация трех сигналов в режиме реального времени 16 бит: Генерация трех сигналов в режиме реального времени Переключение импульсными сигналами положительной и отрицательной логики
Внутренний генератор опорных импульсов основной полосы	Диапазон: от 20 кГц до 160 МГц Разрешение: 0,001 Гц
Внешний генератор опорных импульсов основной полосы	Диапазон: от 20 кГц до 40 МГц Функция деления, умножителя: внутренняя генерация сигналов на входе с умножением на 1, 2, 4, 8, 16, $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{8}$ и $\frac{1}{16}$ и использование в качестве импульсов дискретизации ЦАП Входной разъем: Разъем Aux (задняя панель) Уровень на входе $\geq 0,7$, Vp-p, 50 Ом (связь по переменному току)
Емкость памяти для хранения форм волны	Память: 64 Мвыборки (без MS2830A-027) 256 Мвыборки (с MS2830A-027) Счетчик открытия файлов (пакетов): Макс. число пакетов: 100 Макс. число образцов в пакете: 1000 Но всего 4096 образцов и 128 выборок минимум на образец Вход SG Trigger: Синхронизация с сигналами триггера и запуск вывода образца формы волны. Переключение между start trigger/frame trigger.
Входной разъем	Переключение функции: Разъем «общий старт»/ «фреймовый триггер». Переключить для использования. Разъем: BNC-J (задняя панель) Логика: выбор полярности подъема/спада

Функция добавления АБГШ

Абсолютное значение соотношения «сигнал/шум»	≤ 40 дБ (с MS2830A-028)
--	------------------------------

■ Опция MS2830A-062 «Низкий фазовый шум»

Анализатор сигнала/ Анализатор спектра

Частотный диапазон	от 9 кГц до 3,7 ГГц от 9 кГц до 3,5 ГГц (Режим диапазона частот: Spurious)
Полоса обзора	от 300 Гц до 1 МГц (Анализатор спектра) от 1 кГц до 31,25 МГц (Анализатор сигнала)
Фазовый шум	23±5 °C 500 МГц, Анализатор спектра, Режим скорости переключения: Наилучший фазовый шум –115 дБн/Гц (отстройка 100 кГц) –133 дБн/Гц (отстройка 1 МГц) с MS2830A-062 MS2830A-062: Вкл., Центральная частота: 500 МГц, Полоса обзора: ≤1 МГц (Анализатор спектра) –107 дБн/Гц (отстройка 1 кГц) –113 дБн/Гц (отстройка 10 кГц) –133 дБн/Гц (отстройка 100 кГц) –148 дБн/Гц (отстройка 1 МГц, номинально)

Анализатор спектра

Отображаемый средний уровень шума (DANL)	23±5 °C, Детектор: Sample, VBW: 1 Гц (Video average), Входной аттенюатор: 0 дБ с MS2830A-062, без MS2830A-008, или предусилитель: Выкл –133 дБм/Гц (100 кГц) –143 дБм/Гц (1 МГц) –152 дБм/Гц (30 МГц ≤ частота < 1 ГГц) –150 дБм/Гц (1 ГГц ≤ частота < 2,4 ГГц) –147 дБм/Гц (2,4 ГГц ≤ частота ≤ 3,5 ГГц) –144 дБм/Гц (3,5 ГГц < частота ≤ 6 ГГц), [MS2830A-041/043] –142 дБм/Гц (6 ГГц < частота ≤ 13,5 ГГц), [MS2830A-043] с MS2830A-062 и MS2830A-008, предусилитель: вкл. –146 дБм/Гц (100 кГц, номинально) –155 дБм/Гц (1 МГц) –162 дБм/Гц (30 МГц ≤ частота < 1 ГГц) –161 дБм/Гц (1 ГГц ≤ частота < 2 ГГц) –158 дБм/Гц (2 ГГц ≤ частота ≤ 3,5 ГГц) –154 дБм/Гц (3,5 ГГц < частота ≤ 4 ГГц, Режим диапазона частот: Normal) [MS2830A-041/043] –154 дБм/Гц (3,5 ГГц < частота ≤ 4 ГГц, Режим диапазона частот: Spurious) [MS2830A-041/043] –154 дБм/Гц (4 ГГц < частота ≤ 6 ГГц) [MS2830A-041/043]
Избирательность по зеркальному каналу	с MS2830A-062 MS2830A-062: Вкл., центральная частота: ≤3,6 ГГц, полоса обзора: ≤1 МГц (Анализатор спектра) Избирательность по зеркальному каналу (сигнал на входе + 150 МГц): ≤–10 дБн (330 МГц ≤ частота < 3,6 ГГц)
Многосигальная избирательность	с MS2830A-062 MS2830A-062: вкл., центральная частота: ≤3,6 ГГц, полоса обзора: ≤1 МГц (Анализатор спектра), уровень на входе смесителя: –15 дБм ≤10 дБн (номинально)

Анализатор сигнала

Отображаемый средний уровень шума (DANL)	23±5 °C, Входной аттенюатор: 0 дБ с MS2830A-062, без MS2830A-008, или предусилитель: Выкл –130,5 дБм/Гц (100 кГц) –140,5 дБм/Гц (1 МГц) –149,5 дБм/Гц (30 МГц ≤ частота < 1 ГГц) –147,5 дБм/Гц (1 ГГц ≤ частота < 2,4 ГГц) –144,5 дБм/Гц (2,4 ГГц ≤ частота ≤ 3,5 ГГц) –141,5 дБм/Гц (3,5 ГГц < частота ≤ 6 ГГц) [MS2830A-041/043] –139,5 дБм/Гц (6 ГГц < частота ≤ 13,5 ГГц) [MS2830A-043] с MS2830A-062 и MS2830A-008, Предусилитель: вкл. –143,5 дБм/Гц (100 кГц, номинально) –152,5 дБм/Гц (1 МГц) –159,5 дБм/Гц (30 МГц ≤ частота < 1 ГГц) –158,5 дБм/Гц (1 ГГц ≤ частота < 2 ГГц) –155,5 дБм/Гц (2 ГГц ≤ частота ≤ 3,5 ГГц) –151,5 дБм/Гц (3,5 ГГц < частота ≤ 4 ГГц, Режим диапазона частот: Normal) [MS2830A-041/043] –151,5 дБм/Гц (3,5 ГГц < частота ≤ 4 ГГц, Режим диапазона частот: Spurious) [MS2830A-041/043] –151,5 дБм/Гц (4 ГГц < частота ≤ 6 ГГц) [MS2830A-041/043]
--	--

Типовое значение (тип.): Рабочая характеристика не гарантируется. Большинство изделий имеют характеристики, соответствующие типовым значениям.

Номинально: Значения не гарантируются. Включены для помощи в работе с прибором.

Пример: Рабочие характеристики не гарантируются. Данные фактически получены с помощью случайно выбранных измерительных приборов.

Конфигуратор опций

Конфигурация опций

Таблицы ниже содержат информацию об аппаратном/программном обеспечении, которое может быть установлено на каждую из моделей MS2830A.

Аппаратные средства

Частотный диапазон (MS2830A-040/041/043/044/045) изменению не подлежит.

√ = Установка возможна, Н=Установка невозможна, Т = Требуется, М = Модернизация

Опц.	Наименование	Переоборудование	Доп. к главному блоку					Сочетание с опцией (см. слева)																			
			040	041	043	044	045	001	002	005	006	007	008	010	011	016	020	021	022	027	028	029	062	067	068	088	189
001	Рубидиевый генератор опорной частоты		√	√	√	√	√	X	Н																		
002	Высокостабильный генератор опорной частоты		√	√	√	Н	Н	Н	X																		
005	Расширение полосы анализа до 31,25 МГц		√	√	√	√	Н			X	Т	Н															
006	Полоса анализа 10 МГц		√	√	√	√	√			М	X	М															
007	Полоса анализа до 31,25 МГц с обходом преселектора	Н	Н	Н	Н	Н	√		Н	Н	Т	X				Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н		Н	Н
008	Предусилитель		√	√	√	□ ¹	□ ¹						X												*1		
010	Измерение фазового шума		√	√	√	√	√						X														
011	Дополнительный жесткий диск		√	√	√	√	√							X													
016	Предквалификация на соответ-е треб-ям к ЭМС		√	√	√	√	√								X												
020	Векторный генератор сигналов 3,6 ГГц		√	√	□ ²	Н	Н					Н				X	Н						*2	Н	Н	Н	Н
021	Векторный генератор сигналов 6 ГГц		√	√	□ ²	Н	Н					Н					X						*2	Н	Н	Н	Н
022	Работа с низкой мощностью для ВГС		√	√	√	Н	Н					Н				Т		X						Н	Н	Н	Н
027	Расширение памяти до 256 Мбайт для ВГС		√	√	√	Н	Н					Н					Т			X				Н	Н	*3	*3
028	АБГШ		√	√	√	Н	Н					Н					Т				X			Н	Н	*3	*3
029	Аналоговая функция для ВГС		√	√	Н	Н	Н					Н					Т					X		Н	Н	Н	Н
062	Низкий фазовый шум	Н	√	√	□ ²	Н	Н					Н					□ ²						X	Н	Н		
067	Обход СВЧ преселектора		Н	Н	Н	√	√		Н			Н				Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	X		Н	Н
068	СВЧ предусилитель		Н	Н	Н	*1	*1		Н				*1			Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н		X	Н	Н
088	Аналоговый генератор сигналов 3,6 ГГц		√	√	Н	Н	Н					Н				Н	Н	Н	*3	*3	Н	Н	Т	Н	Н	X	М
189	Векторная функция для аналогового ГС, переоборудование		√	√	Н	Н	Н					Н				Н	Н	Н	*3	*3	Н	Т	Н	Н	Н	Т	X

*1: Невозможна совместная установка с Опц. 008 и Опц. 068/168. При добавлении Опц. 168 к АС с Опц. 008 функционирует только Опц. 168.

*2: MS2830A-043 допускает установку только Опц. 020/021 или Опц. 062.

*3: Опц. 027 и Опц. 028 не используются в аналоговом генераторе сигналов (Опц. 088/188).

После добавления векторной функции (Опц. 189) возможна установка Опц. 027 и Опц. 028.

Программное обеспечение

√ = Установка возможна, Н = Установка невозможна, Т = Требуется, М = Модернизация

Модель	Наименование	Доп. к главному блоку					Полоса анализа			Примечание
		040	041	043	044	045	005	006	007	
MX269010A	Mobile WiMAX - Измерительное ПО	√	√	√	No	No	Т	Т	No	
MX269011A	W-CDMA/HSPA Нисходящий- Измерительное	√	√	√	√	√		Т		
MX269012A	W-CDMA/HSPA Восходящий- Измерительное	√	√	√	√	√		Т		
MX269013A	GSM/EDGE - Измерительное ПО	√	√	√	√	√		Т		
MX269013A-001	EDGE Evolution - Измерительное ПО	√	√	√	√	√		Т		Требуется MX269013A
MX269015A	TD-SCDMA - Измерительное ПО	√	√	√	√	√		Т		
MX269017A	Анализ векторной модуляции	√	√	√	□ ³	□ ³	U	Т	□ ¹	М: Модернизация функции измерения фазового шума (MS2830A-062) (Измеряемый сигнал: Частота <3,6 ГГц, Полоса <1 МГц)
MX269018A	Аналоговые сигналы - Измерительное ПО	√	√	□ ²	Н	Н			Н	Требуется MS2830A-062 и A0086A USB Audio (См. Каталог «Измерительное ПО серии MX2690xxA») Прим. MS2830A-043 не поддерживает установку генератора сигналов для тестирования характеристик приема, т.к. требуется Опц. 062)
MX269020A	LTE Нисходящий- Измерительное ПО	√	√	√	√	√	Т	Т	□ ¹	
MX269021A	LTE Восходящий- Измерительное ПО	√	√	√	√	√	Т	Т	□ ¹	
MX269022A	LTE TDD Нисходящий- Измерительное ПО	√	√	√	√	√	Т	Т	□ ¹	
MX269023A	LTE TDD Восходящий- Измерительное ПО	√	√	√	√	√	Т	Т	□ ¹	
MX269024A	CDMA2000 прямой - Измерительное ПО	√	√	√	√	√		Т		
MX269026A	EV-DO Прямой - Измерительное ПО	√	√	√	√	√		Т		
MX269028A	WLAN (802.11) - Измерительное ПО	√	√	√	√	√	Т	Т	□ ¹	
MX269030A	W-CDMA BS - Измерительное ПО	√	√	√	√	√		Т		
MX283027A	WLAN (802.11) - Измерительное ПО	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	
MX283027A-001	Тестирование WLAN	√	√	√	√	√	Т	Т	□ ¹	Требуется MX283027A
MX283027A-002	Тестирование Bluetooth	√	√	√	√	√		Т		Требуется MX283027A

*1: MS2830A-045 не поддерживает установку Опц. 005. Вместо Опц. 005 устанавливается Опц. 007.

*2: MS2830A-043 допускает установку только либо Опц. 020/021 или Опц. 062.

При необходимости установки Опц. 062 Опц. 020/021 не может быть установлена на MS2830A-043.

*3: Для измерения узкополосного сигнала устанавливается Опц. 062. (Полоса пропускания канала: от х кГц до 100 кГц)
MS2830A-044/045 не поддерживает установку Опц. 062.

Информация для заказа

При заказе указывайте номер модели, наименование и количество.

Наименования, указанные в таблице ниже, являются наименованиями для заказа. Фактическое название позиции может отличаться от наименования для заказа.

№ модели	Наименование
MS2830A	– Главный блок – Анализатор сигнала
P0031A Z0541A	– Стандартные принадлежности – Шнур питания: 1 шт Память USB (≥256 МБ, USB2.0 Flash Driver): 1 шт Мышь USB: 1 шт Установочный диск (Прикладное ПО, РЭ): 1 шт.
MS2830A-040 MS2830A-041 MS2830A-043	– Опции – Анализатор сигналов 3,6 ГГц Анализатор сигналов 6 ГГц Анализатор сигналов 13,5 ГГц
MS2830A-001 MS2830A-002 MS2830A-005	Рубидиевый генератор опорной частоты Высокостабильный генератор опорной частоты Расширение полосы анализа до 31,25 МГц (Требуется MS2830A-006)
MS2830A-006 MS2830A-008 MS2830A-010 MS2830A-011 MS2830A-016	Полоса анализа 10 МГц Предусилитель Измерение фазового шума Дополнительный жесткий диск Предквалификационные испытания на соответствие требованиям к ЭМС
MS2830A-062 MS2830A-313	Низкий фазовый шум Съемный жесткий диск
MS2830A-020 MS2830A-021 MS2830A-022 MS2830A-027 MS2830A-028 MS2830A-029 MS2830A-088	Векторный генератор сигналов 3,6 ГГц Векторный генератор сигналов 6 ГГц Работа с низкой мощностью для ВГС Расширение памяти до 256 Мвыборки для ВГС АБГШ Аналоговая функция для ВГС Аналоговый генератор сигналов 3,6 ГГц
MS2830A-101 MS2830A-102 MS2830A-105 MS2830A-106 MS2830A-108 MS2830A-110 MS2830A-111 MS2830A-116	– Опции, устанавливаемые в процессе эксплуатации (переоборудование) – Рубидиевый генератор опорной частоты Высокостабильный генератор опорной частоты Расширение полосы анализа до 31,25 МГц (Требуется MS2830A-006) Полоса анализа 10 МГц Предусилитель Измерение фазового шума Дополнительный жесткий диск Предквалификационные испытания на соответствие требованиям к ЭМС
MS2830A-120 MS2830A-121 MS2830A-122 MS2830A-127 MS2830A-128	Векторный генератор сигналов 3,6 ГГц Векторный генератор сигналов 6 ГГц Работа с низкой мощностью для ВГС Расширение памяти до 256 Мвыборки для ВГС АБГШ
MS2830A-188 MS2830A-189	Аналоговый генератор сигналов 3,6 ГГц Векторная ф-я для аналогового генератора сигналов

№ модели	Наименование
MX269010A MX269011A MX269012A MX269013A MX269013A-001 MX269015A MX269017A MX269018A MX269020A MX269021A MX269022A MX269023A MX269024A MX269026A MX269028A MX269030A MX283027A MX283027A-001 MX283027A-002 MX269901A MX269902A MX269904A MX269905A MX269908A MX269910A MX269911A	– Программные опции – Компакт диск с лицензией и РЭ Mobile WiMAX - Измерительное ПО W-CDMA/HSPA Нисходящий - Измерительное ПО W-CDMA/HSPA Восходящий - Измерительное ПО GSM/EDGE - Измерительное ПО EDGE Evolution - Измерительное ПО (Требуется MX269013A) TD-SCDMA - Измерительное ПО Анализ векторной модуляции Аналоговые сигналы - Измерительное ПО (Требуется MS2830A-062 и A0086A USB Audio) LTE Нисходящий - Измерительное ПО LTE Восходящий - Измерительное ПО LTE TDD Нисходящий - Измерительное ПО LTE TDD Восходящий - Измерительное ПО CDMA2000 Прямой - Измерительное ПО EV-DO Прямой - Измерительное ПО WLAN (802.11) - Измерительное ПО W-CDMA BS - Измерительное ПО Тестирование беспроводных сетей Тестирование WLAN (Требуется MX283027A) Bluetooth Test Software (Requires MX283027A) HSDPA/HSUPA IQproducer TDMA IQproducer IQproducer Несколько несущих Mobile WiMAX IQproducer LTE IQproducer LTE TDD IQproducer WLAN IQproducer
MS2830A-ES210 MS2830A-ES310 MS2830A-ES510	– Гарантия – Продление гарантии на 2 года Продление гарантии на 3 года Продление гарантии на 5 лет

* Для MS2830A-062/029 невозможна установка в процессе эксплуатации (переоборудование)
MS2830A-062 иногда не допускает установку совместно с некоторыми опциями

Модель	Случай 1	Случай 2	Случай 3
MS2830A-020/021	Да	Да	Нет
MS2830A-043	Да	Нет	Да
MS2830A-062	Нет	Да	Да

№ модели	Наименование
W3334AE	Руководства в печатном виде
W2851AE	MS2830A Руководство по эксплуатации (Главный блок)
W3335AE	MS2690A/MS2691A/MS2692A и MS2830A Руководство по эксплуатации (Дистанционное управление главным блоком)
W2853AE	MS2830A Руководство по эксплуатации (Анализатор сигналов)
W3336AE	MS2690A/MS2691A/MS2692A и MS2830A Руководство по эксплуатации (Дистанционное управление анализатором сигнала)
W2855AE	MS2830A Руководство по эксплуатации (Анализатор спектра)
W3117AE	MS2690A/MS2691A/MS2692A и MS2830A Руководство по эксплуатации (Измерение фазового шума)
W3118AE	MS2690A/MS2691A/MS2692A и MS2830A Руководство по эксплуатации (Дистанционное управление функцией измерения фазового шума)
W3337AE	MS2830A Option 020/021 Руководство по эксплуатации (Эксплуатация)
W3338AE	MS2830A Опция 020/021 Руководство по эксплуатации (Дистанционное управление)
W2914AE	MS2690A/MS2691A/MS2692A и MS2830A Руководство по эксплуатации (Iqproducer)
W2929AE	MS2690A/MS2691A/MS2692A и MS2830A Руководство по эксплуатации (стандартная форма волны)
W2919AE	MX269010A Руководство по эксплуатации (Управление)
W2954AE	MX269010A Руководство по эксплуатации (Дистанционное)
W3098AE	MX269011A Руководство по эксплуатации (Управление)
W3099AE	MX269011A Руководство по эксплуатации (Дистанционное)
W3060AE	MX269012A Руководство по эксплуатации (Управление)
W3061AE	MX269012A Руководство по эксплуатации (Дистанционное)
W3100AE	MX269013A Руководство по эксплуатации (Управление)
W3101AE	MX269013A Руководство по эксплуатации (Дистанционное)
W3044AE	MX269015A Руководство по эксплуатации (Управление)
W3045AE	MX269015A Руководство по эксплуатации (Дистанционное)
W3305AE	MX269017A Руководство по эксплуатации (Управление)
W3306AE	MX269017A Руководство по эксплуатации (Дистанционное)
W3555AE	MX269018A Руководство по эксплуатации (Управление)
W3556AE	MX269018A Руководство по эксплуатации (Дистанционное)
W3014AE	MX269020A Руководство по эксплуатации (Управление)
W3064AE	MX269020A Руководство по эксплуатации (Дистанционное)
W3015AE	MX269021A Руководство по эксплуатации (Управление)
W3065AE	MX269021A Руководство по эксплуатации (Дистанционное)
W3209AE	MX269022A Руководство по эксплуатации (Управление)
W3210AE	MX269022A Руководство по эксплуатации (Дистанционное)
W3521AE	MX269023A Руководство по эксплуатации (Управление)
W3522AE	MX269023A Руководство по эксплуатации (Дистанционное)
W3201AE	MX269024A Руководство по эксплуатации (Управление)
W3202AE	MX269024A Руководство по эксплуатации (Дистанционное)
W3203AE	MX269026A Руководство по эксплуатации (Управление)
W3204AE	MX269026A Руководство по эксплуатации (Дистанционное)
W3528AE	MX269028A Руководство по эксплуатации (Управление)
W3529AE	MX269028A Руководство по эксплуатации (Дистанционное)
W2860AE	MX269030A Руководство по эксплуатации (Управление)
W2861AE	MX269030A Руководство по эксплуатации (Дистанционное)
W3471AE	MX283027A Руководство по эксплуатации (Управление)
W3473AE	MX283027A-001 Руководство по эксплуатации (Управление)
W3474AE	MX283027A-001 Руководство по эксплуатации (Дистанционное)
W3516AE	MX283027A-002 Руководство по эксплуатации (Управление)
W3517AE	MX283027A-002 Руководство по эксплуатации (Дистанционное)
W2915AE	MX269901A Руководство по эксплуатации
W2916AE	MX269902A Руководство по эксплуатации
W2917AE	MX269904A Руководство по эксплуатации
W2918AE	MX269905A Руководство по эксплуатации
W3023AE	MX269908A Руководство по эксплуатации
W3221AE	MX269910A Руководство по эксплуатации
W3488AE	MX269911A Руководство по эксплуатации

№ модели	Наименование
K240B	Делитель мощности (К разъем, DC до 26.5 ГГц, 50Ω, К-Ж, 1 Вт макс.)
MA1612A	Четырехпортовая соединительная колодка (5 МГц до 3 ГГц, N-J)
MP752A	Оконечная нагрузка (DC до 12.4 ГГц, 50Ω, N-P)
J0576B	Коаксиальный шнур, 1 м (N-P · 5D-2W · N-P)
J0576D	Коаксиальный шнур, 2 м (N-P · 5D-2W · N-P)
J0127A	Коаксиальный шнур, 1 м (BNC-P · RG58A/U · BNC-P)
J0127B	Коаксиальный шнур, 2 м (BNC-P · RG58A/U · BNC-P)
J0127C	Коаксиальный шнур, 0.5 м (BNC-P · RG58A/U · BNC-P)
J0322A	Коаксиальный шнур, 0.5 м (DC до 18 ГГц), (SMA-P · 50Ω SUCOFLEX104 · SMA-P)
J0322B	Коаксиальный шнур, 1 м (DC до 18 ГГц), (SMA-P · 50Ω SUCOFLEX104 · SMA-P)
J0322C	Коаксиальный шнур, 1.5 м (DC до 18 ГГц), (SMA-P · 50Ω SUCOFLEX104 · SMA-P)
J0322D	Коаксиальный шнур, 2 м (DC до 18 ГГц), (SMA-P · 50Ω SUCOFLEX104 · SMA-P)
J1398A	Адаптер N-SMA (DC до 26.5 ГГц, 50Ω, N-P · SMA-J)
J0911	Коаксиальный кабель, 1.0 м на 40 ГГц (DC до 40 ГГц, прим. 1 м, SF102A, 11K254/K254/1.0M)
J0912	Коаксиальный кабель, 0.5 м на 40 ГГц (DC до 40 ГГц, прим. 0.5 м, SF102A, 11K254/K254/0.5M)
41KC-3	Нерегулируемый аттенуатор (DC до 40 ГГц, 3 дБ)
J1261A	Кабель Ethernet (защита, прямой, 1 м)
J1261B	Кабель Ethernet (защита, прямой, 3 м)
J1261C	Кабель Ethernet (защита, кросс, 1 м)
J1261D	Ethernet Cable (защита, кросс, 3 м)
J0008	Кабель GPIB, 2.0 м
J1487A	Адаптер для преобразования AUX (AUX → BNC, для векторного генератора сигналов)
B0635A	Комплект для установки в стойку (EIA)
B0657A	Комплект для установки в стойку (JIS)
B0636A	Транспортный кейс (жесткий, ролики)
B0645A	Мягкая переносная сумка
MA24106A	Датчик мощности USB (50 МГц до 6 ГГц, с кабелем USB A - mini B)
Z0975A	Клавиатура (USB)
Z1345A	Комплект для установки (требуется при установке опций в процессе эксплуатации или установки ПО)



J1487A Адаптер AUX



MA24106A USB датчик мощности



**B0636A Транспортный кейс
(жесткий, ролики)**



B0645A Мягкая переносная сумка