



РЧ/СВЧ Семинар

Agilent Technologies

ноябрь 2013



Измерители мощности Agilent

Измерители мощности и датчики Agilent для PC и микроволновых измерений

Производительность ↑

USB Peak Sensors

пиковая, средняя (<30MHz VBW)

Низкостоимостные пиковые измерения
>25000 rdgs/sec

NEW!!!
June '12

P-Series

- пиковая, средняя, CCDF (<30MHz VBW)
- беспроводные системы (WLAN, WiMAX, MIMO)
- импульсные изм. Tr > 13ns

ERM-P

- пиковая и средняя мощность (<5MHz VBW)
- беспроводные технологии (GSM, EDGE, WCDMA, Bluetooth..)
- импульсные изм. Tr > 200ns

USB Сенсор EPM

- средняя мощность
 - не высокая цена
 - производство
 - пусконаладка
 - системная интеграция
- Средняя мощность
 - производство
 - системная интеграция

Ручной измеритель мощности

- Средняя мощность

Анализатор пиковой мощности

- пиковая, средняя, CCDF (<30MHz VBW)
- импульсные измерения
- радарные импульсы Tr < 5ns

P-Series LXI

- пиковая, средняя CCDF (<30MHz VBW)
- компактность, модульность
- системная интеграция



Agilent Technologies

Измерители пиковой мощности

8990B Анализатор пиковой мощности	N8262A модульный измеритель мощности P-серии	N1911/12A измеритель мощности P- серии	E4416/17A измеритель мощности серии EPM-P	U2020 USB датчик пиковой и средней мощности X-серии
				
• 5 нС время нарастания/спада • 100 МВ/б/с частота выборок • Видеополоса 150 МГц • 2 РЧ канала + 2 аналоговых канала • Внутренняя калибровка и обнуление	• Размер половина 1U • Частота выборок 100 МВ/б/с • Время нарастания /спада 13 нС • Видеополоса 30 МГц • Внутренняя калибровка и обнуление • LXI Класс C	• Частота выборок 100 МВ/б/с • Время нарастания /спада 13 нС • Видеополоса 30 МГц • Внутренняя калибровка и обнуление	• Частота выборок 20 МВ/б/с • Время нарастания /спада 13 нС • Видеополоса 5 МГц	• Частота выборок 100 МВ/б/с • Время нарастания /спада 13 нС • Видеополоса 30 МГц • 25000 измерений/с • Внутренняя калибровка и обнуление
1. Разработка 2. Проектирование	Системная интеграция	1. Производство 2. Системная интеграция	1. Производство 2. Системная интеграция	1. Производство 2. Пусконаладка 3. Системная интеграция

Измерители средней мощности

N432A Термисторный измеритель мощности	N1913A/ 14A ЕРМ Измеритель мощности	USB Измеритель мощности серии U2000	V3500A Ручной измеритель РЧ мощности
			
• Высокая точность ($\leq 0.2\%$ $\pm 0.5\text{мкВт}$) • Разрешение 6.5 разрядов	• 1 или 2 канала • 400 измерений/ сек • -70дБм to +44дБм • от 9 кГц до 110 ГГц	• от -60дБм до +44дБм • от 9кГц до 26.5ГГц • 1000 измерений/ с • Встроенная калибровка и обнуление	• от -63дБм до +20дБм • от 10МГц до 6ГГц • Самокалибровка • Работа от USB/ сети/ батарей
1. Калибровочные лаборатории 2. Метрологические лаборатории	1. Производство 2. Системная интеграция	1. Производство 2. Пусконаладка 3. Системная интеграция	1. Производство 2. Пусконаладка 3. Автономность



USB измерители пиковой мощности Agilent U2021/2 XA



U2020 X-серия USB измеритель пиковой мощности

25,000 измерений/с
30MHz VBW
55dB
динамический
диапазон

**Самый быстрый USB датчик
измерения пиковой и средней
мощности**

Внутренняя калибровка и обнуление



30MHz VBW, 80MSa/s,
25000 rdg/s, широкий
50dB пиковый
динамический
диапазон

Работа с ПК и с
многими приборами
Agilent

Порт USB позволяет
удаленно измерять не
зависимо от длины
кабеля



Встроенные вх/вых разъемы запуска,
видео выход

USB измеритель пиковой мощности Agilent X-серии U2020

Основные
приложения

Радарные импульсные
измерения

Производство в
беспроводных технологиях

Основные характеристики

Частотный диапазон:

U2021XA - 50MHz – 18GHz (N-type)

U2022XA - 50MHz – 40GHz (2.4mm)

Диапазон мощности:

Средняя мощность: -45 to +20dBm

Пиковая мощность: -30 to +20dBm

Видео полоса: $\geq 30\text{MHz}$ (переключение в режим узкой
полосы для широкого диапазона по мощности)

Частота дискретизации: 80 Msamples/second

Скорость измерения: 25,000 rdgs/s

Точность: $\pm 4.5\%$ ($\pm 0.2\text{dB}$)

Триггер in/out: встроенный recorder/video out

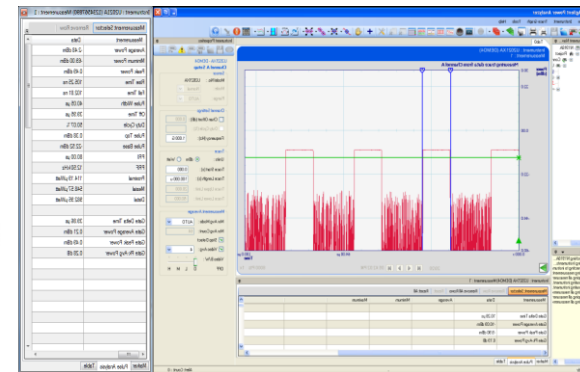
Время нарастания/спада: $\leq 13\text{ns}$

Обнуление и калибровка: внутренняя

Мин.длительность импульса: 50 ns

Максимальная частота повторения: 10MHz

Линейность: $< 1\%$



Программное обеспечение удобно для
комплексных измерений

Широкий динамический диапазон для точного
комплексного импульсного анализа.

Быстрое время семплирования и скорость
измерений для высокого разрешения и
уменьшения время тестирования.

Встроенные вх\вых разъемы для синхронизации
по внешнему событию. Видео выход для
альтернативного анализа на осциллографе.

Отсутствие необходимости в калибровке от
внешнего источника



Agilent Technologies

USB датчик работает с многими приборами Agilent

- **Анализатор цепей:**
 - **PNA: для калибровки источника.** Или для обеспечения выходной мощности в случае измерения компрессии усилителя, интермодуляционных искажений, и при других точностных оценках параметров устройств.
 - **ENA: для проведения скалярного анализа** преобразователей частот, калибровка источника.
- **Анализаторы спектра:**
 - Для точного измерения мощности и отображения на анализаторе спектра с программным приложением N1918A Power Analysis Manager.
- **Генераторы сигналов(MXG's):**
 - Проведение корректировки неравномерности по внешнему уровню для улучшения точности выходной мощности и неравномерности. Для обеспечения функции отображения двойного измерения мощности на MXG.
- **Ручные анализаторы:**
 - **Добавление режима измерения мощности с внешним датчиком.** Отображение измерения мощности в пользовательском интерфейсе.

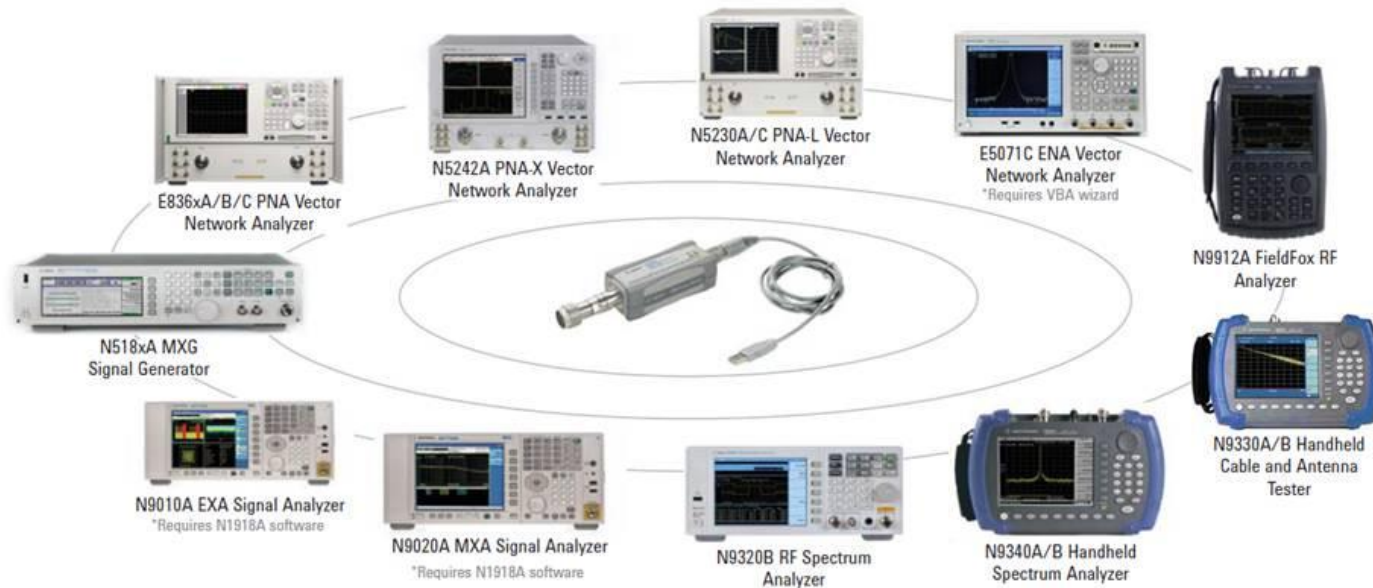
Документы

- [Measuring the Burst Time-Gated Power Signal of Wireless Technologies Using Agilent Power Sensors](#)
- [Simplifying Multi-Channel Measurement Synchronization](#)
- [U2020 Series USB X-Peak and Average Power Sensor Demo Guide](#)



USB датчик с приборами Agilent

<http://cp.literature.agilent.com/litweb/pdf/5989-8743EN.pdf>



Cross sell U2000 series USB power sensors with ==>>>	Part Number	Product Name	Compatible models	Remarks
	N1913A	EPM Series Single-Channel Power Meter	U2000, U8480 series	
	N1914A	EPM Series Dual-Channel Power Meter	U2000, U8480	
	8990B	Peak Power Analyzer	U2000, U2020, U8480	Need N1918A software
	N5171/72B	EXG RF signal generators	U2000, U2020, U8480	
	N5181A	MXG RF Analog Signal Generator	U2000, U2020, U8480	
	E5071C	ENA Series Network Analyzer	U2000	
	N5224/25A	PNA Microwave Network Analyzer	U2000, U2020	
	N5230C	PNA-L Microwave Network Analyzer	U2000, U2020	
	N5242A	PNA-X Microwave Network Analyzer	U2000, U2020	
	N9020A	MXA Signal Analyzer	U2000, U2020, U8480	Need N1918A software
	N9010A	EXA Signal Analyzer	U2000, U2020, U8480	Need N1918A software
	N9030AK	PXA Signal Analyzer	U2000, U2020, U8480	Need N1918A software
	N9320B	N9320B RF Spectrum Analyzer	U2000, U2020	
	N934x	Handheld Spectrum Analyzer	U2000, U2020	
	N9330B	Handheld Cable and Antenna Tester	U2000, U2020	
	N9912/23A	Fieldfox RF Handheld Analyzer	U2000, U8480	



Поддержка ручных анализаторов FieldFox и Handheld

NEW!

- **FieldFox** Импульсные измерения для радарных измерений
(Опция 330)
 - Подходит для применения в аэрокосмической и оборонной сфере
 - Поддержка измерения пиковой и средней мощности.
 - Измерения времени нарастания/спада и длительности импульсов
- **Ручной анализатор спектра (HSA) Option N934xC-PWP**
 - Поддержка U2020XA - стробирование, автоматические и маркерные измерения.

FieldFox analyzers



или

N9342C Handheld
Spectrum Analyzer
(HSA)



U2020X series USB
peak power sensors



Agilent 8990B Анализатор пиковой мощности

Основные приложения

Анализ радарных импульсов
Беспроводные стандарты,
нестандартные импульсные
измерения

Основные параметры

Частотный диапазон: **50MHz to 40GHz** (зависит от датчика)

Время нарастания/спада: **5nsec (-20 to +20 dBm)**

Video BW: **30MHz (single shot), 150MHz (repetitive)**

Динамический диапазон: **-35 to +20 dBm (CW)**
-25 to +20 dBm (Pulse)

Частота дискретизации: **100 MSa/sec**



N1924A



N1923A

Ключевые особенности

- ✓ **15" XGA Color Display + Touch Screen**
- ✓ **4 канала (два РЧ и два Видео)**
- ✓ **Внутренняя калибровка и обнуление**
- ✓ **Двойное увеличение окон экрана**
- ✓ **15 измерений импульсов**
- ✓ **Автоматическое измерение задержки импульсов между каналами**

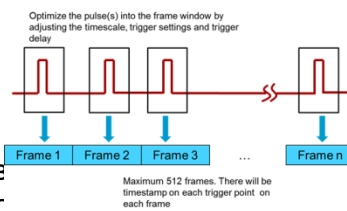
N1923A, N1924A датчики

- ✓ **Частота: 50MHz – 18GHz (N1923A), 50MHz – 40GHz (N1924A)**
- ✓ **Диапазон мощностей: -35dBm to +20dBm**
- ✓ **Время нарастания/спада: 5ns**
- ✓ **Линейность: < 0.3%**
- ✓ **Overshoot: < 5%**
- ✓ **KCB: < 1.2**

Новые возможности на 8990B

Multipulse

8990B-1FP & N6903A multi-pulse приложения по анализу новое multi-pulse приложение для 8990B для комплексного анализа радарных сигналов. Позволяет специалисту наблюдать, измерять а анализировать продолжительные пакеты импульсов от модулей усилителя мощности или передатчиков. Приложение multi-pulse измерения позволяет производить захват. Эта особенность также позволяет проводить измерения и позволяет графически отображать на 8990B, что является критичным для тестирования РЧ и pulse-to-pulse стабильности усилителей мощности и передатчиков. В дополнении пользователи могут использовать приложение multi-pulse измерений для анализа коротких импульсов с длинным периодом следования, ослабления амплитуды импульсов в пакете, или для наблюдения стабильности формы импульса (используя функцию отображения гистограмм.)



Приложение multi-pulse может быть приобретено двумя способами:

- 8990B-1FP: для заказчиков, которые приобретают совместно с 8990B анализатором пиковой мощности.
- N6903A: для заказчиков, которые уже имеют 8990B.

Application note: www.agilent.com/find/rfpowertips **NEW!**

Promotion flyer: [5991-2922EN](http://www.agilent.com/find/rfpowertips)

Data sheet: [5990-8126EN](http://www.agilent.com/find/rfpowertips)

Product fact sheet: [5990-8091EN](http://www.agilent.com/find/rfpowertips)

Video: <https://www.youtube.com/watch?v=jdXYuFKmeGE>

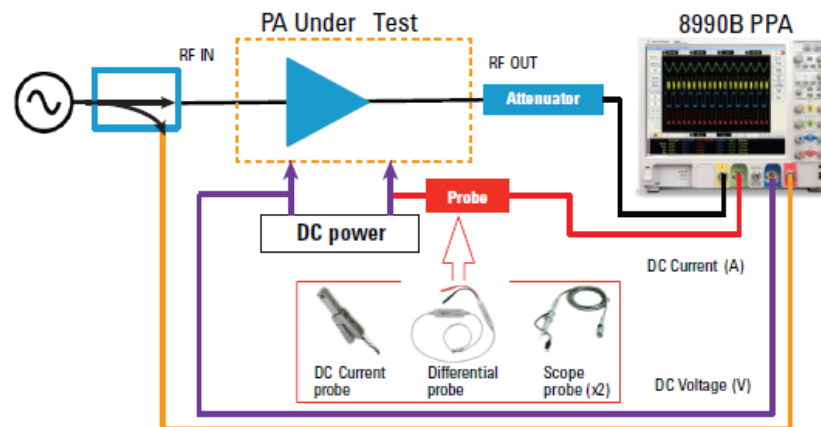
PAE

Упрощенное тестирование PAE используя 8990B Анализатор пиковой мощности

Эффективность добавленной мощности (PAE) это мера эффективности преобразования мощности усилителей мощности. В большинстве установок для теста PAE, несколько инструментов используются для расчета РЧ, напряжения и токов. Используя 8990B PPA, Вы можете проводить простые и прямые измерения PAE с помощью одного прибора. Графики PAE к мощности или к частоте могут быть отображены и проанализированы.

Application note: www.agilent.com/find/rfpowertips

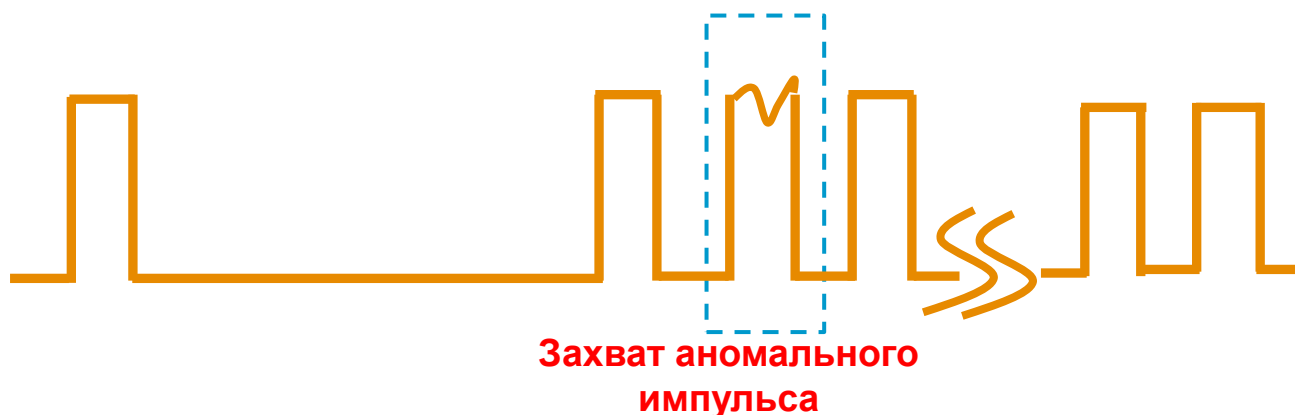
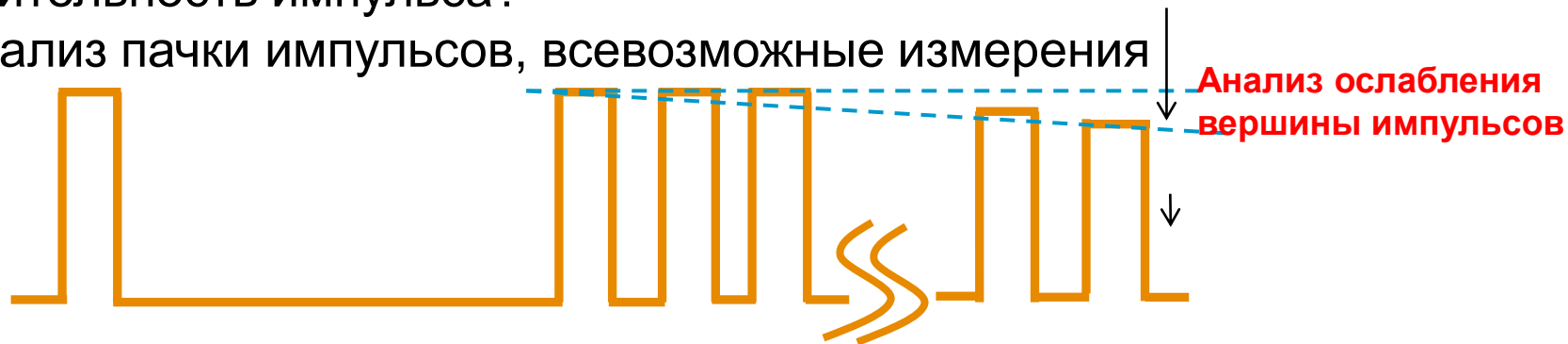
Video: <https://www.youtube.com/watch?v=Mnw7WsVRnpg>



Multipulse использование

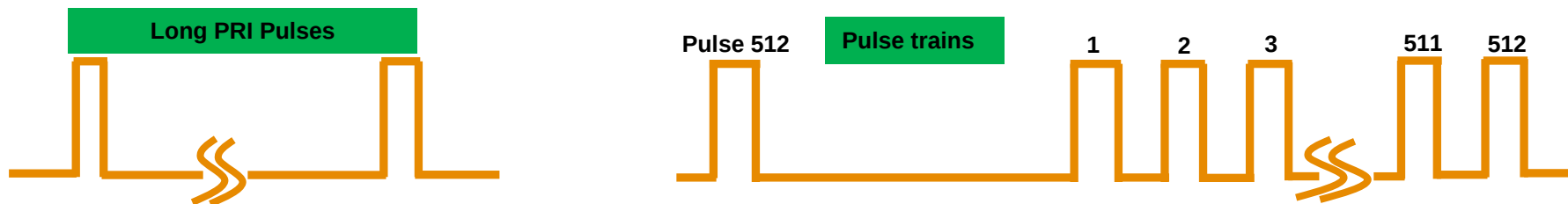
Передатчик/РА тестирование стабильности по выходу:

- ☐ Амплитудная стабильность: ослабление, стабильность от импульса к импульсу, аномальный импульс?
- ☐ Временная стабильность: джиттер времени нарастания/спада, длительность импульса?
- ☐ Анализ пачки импульсов, всевозможные измерения

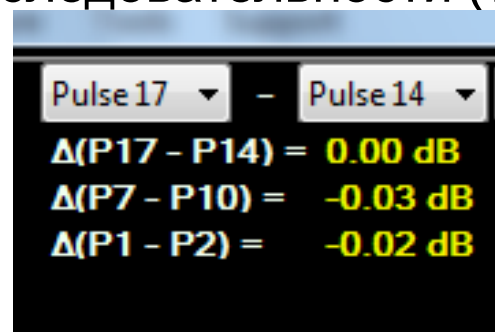
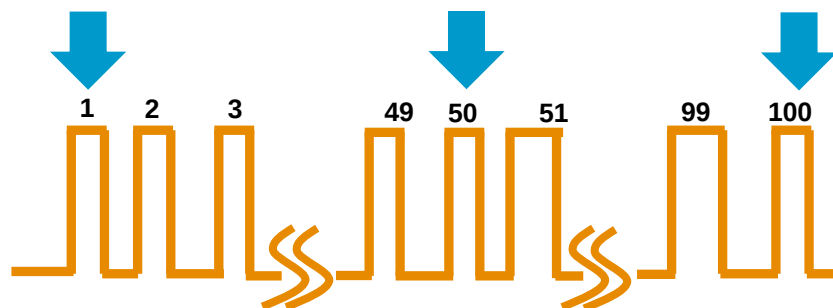


PRA Multiple особенности

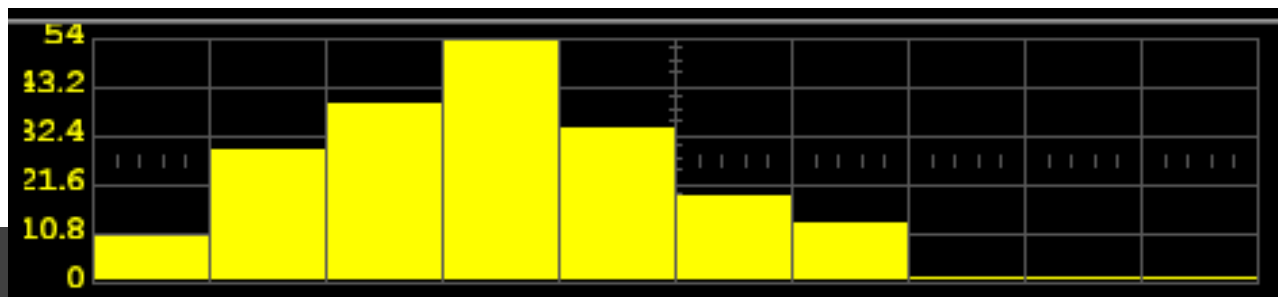
- Возможность захвата и анализа импульсной последовательности до 512 импульсов (каждый канал)



- Сравнение любых двух импульсов из последовательности (т.е. измерение ослабления)



- Отображение в виде гистограммы импульсных параметров

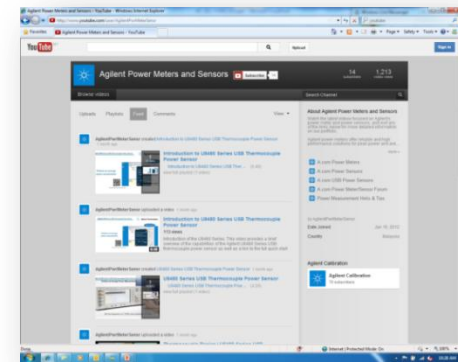


Больше информации...

- Useful application notes: www.agilent.com/find/rfpowertips
- Agilent Power Meter/Sensor: www.agilent.com/find/powermeters
- Videos: <http://www.youtube.com/user/AgilentPwrMeterSensr>

 View All Power Meters & Power Sensors (26)

Products	Accessories & Related Products	Document Library
 USB Power Sensors (14) 	 P-Series Power Meters (3) 	 EPM and EPM-P Series Power Meters (4) 
 N432A and 432A Thermistor Power Meters (1) 	 V3500A Handheld RF Power Meter (1) 	 E1416A VXI Power Meter [Discontinued] (1) 
 53140 Series Microwave Counter/Power Meter/DVM, up to 46 GHz (1) 	 8990B Peak Power Analyzer (1) 	 Power Sensors 
 Power Meter and Power Sensor Accessories 	 View All Power Meters & Power Sensors (26)	



Free Power Measurement Hints and Tips

with industry's leading range of power meters and sensors for RF and microwave measurements



Agilent gives you a wide selection of power meters and sensors for practically all your application needs – wireless communications, radar pulse measurements, components testing and more. We want to help you make better measurements—with the recommended equipment is less time, so we've lined-up an array of resources in the form of application notes, technical notes and demo guides just for you. Every few months, we'll feature a NEW application or technical note. Here's what's new this month:

Application Note: Simplifying Power Added Efficiency Testing Using a Single 8990B Peak Power Analyzer

In most power added efficiency (PAE) test setups, multiple instruments are used to calculate RF, voltage and current measurements. This application note provides an alternative setup that allows PAE testing to be done with only the peak power analyzer, which now comes with added PAE math functions.

Application Note: Testing Radar Transmitter Amplitude and Timing Stability using the Agilent 8990B Peak Power Analyzer

With the new multipulse analysis software, the 8990B peak power analyzer offers features that are especially important for output stability tests, such as pulse-to-pulse measurements and histogram capabilities. Learn how the 8990B uses the multipulse mode to analyze the amplitude and timing stability of radar transmitters.

Also available for download when you register:

- Single/Multi-Channel and Extended Distance Power Measurement with USB Power Sensors
- Secondary Radar Transponder Testing Using the 8990B Peak Power Analyzer
- Best Practices for Making the Most Accurate Radar Pulse Measurements
- Scalar Network Analysis Tool application software, and application note: Scalar Network Analysis with U2000 Series USB Power Sensors



Измерители мощности и датчики

НОВОЕ!

E8486A E-Band Волноводный датчик МОЩНОСТИ

Скоро!



Маркетинговое сообщение

- Только E-band датчик с волноводным фланцем WR-12.
- Широкий динамический диапазон

В планах

Официально доступен Январь 2014

**Можно
заказать
сейчас!**

Описание продукта

Волноводный датчик мощности

Ключевые особенности:

- Хороший КСВ ниже неопределенность согласования
- Точная калибровка и прослеживаемость до Национального института стандартов и технологий (НИСТ)

Другие преимущества:

- Частотный диапазон от 60GHz до 90 GHz
- Совместимость с EPM (new N1913/14A, E4418/ 19B), EPM-P (E4416/17A) и P-серией (N1911/12A) измерителей мощности

Модель	Частотный диапазон	Диапазон мощности	Коннектор
E8486A-100	60 – 90GHz	-30 to +20dBm	WR-12
E8486A-200	60 – 90GHz	-60 to +20dBm	WR-12

Термопарный USB датчик мощности до 50/67GHz

Скоро!



Маркетинговое сообщение

- USB датчики мощности Agilent на высоких частотах и с высокой точностью. Датчики могут использоваться в метрологических и калибровочных целях.

Описание продукта

Серия высокочастотных термопарных USB датчиков мощности до 67GHz с отличной линейностью (<1%) и KCB, для высокочастотных измерений мощности.

Ключевые особенности :

Не требует отключения для обнуления и калибровки (будущий релиз)
Хорошая линейность (<1%) и KCB.

В планах

Официально доступен Январь 2014

**Можно
заказать
сейчас!**

Модель	Частотный диапазон	Диапазон мощности	Коннектор
U8487A	50M – 50GHz	-35 to +20dBm	2.4mm (male)
U8488A	10M – 67GHz	-35 to +20dBm	1.85mm (male)