

Keysight Technologies

Портативные анализаторы FieldFox

4/6,5/9/14/18/26,5/32/44/50 ГГц

Технический обзор

N9913A

N9914A

N9915A

N9916A

N9917A

N9918A

N9925A

N9926A

N9927A

N9928A

N9935A

N9936A

N9937A

N9938A

N9950A

N9951A

N9952A

N9960A

N9961A

N9962A



Unlocking Measurement Insights



www.cdip.ru
info@cdip.ru

+7 (495) 956-20-22

Возьмите точность с собой

Комплект оборудования для работы в полевых условиях должен содержать именно те приборы, которые доказали свою ценность. Анализаторы FieldFox предназначены для выполнения широкого круга задач — от планового технического обслуживания оборудования до всесторонней диагностики и устранения неисправностей. Более того, приборы FieldFox обеспечивают точность измерений в СВЧ- и КВЧ-диапазонах в любом месте.

Почему именно FieldFox?

- Доверяйте своим измерениям — они согласуются с любыми лабораторными проверками
- Работайте в любых условиях — приборы соответствуют самым жестким требованиям военных стандартов
- Вес меньше, чем у любых аналогов — всего 3,2 кг
- Гибкий выбор ценовых решений — выбирайте только то, что вам нужно сейчас, а расширить функциональность прибора можно позднее.



Комбинированные ВЧ-/СВЧ-анализаторы

Базовая комплектация:
Анализатор антенно-фидерных устройств

Основные опции:

- Анализатор спектра
- Векторный анализатор цепей
- Встроенный измеритель мощности
- Измерение импульсов
- Сканирование каналов
- Анализатор спектра реального времени (RTSA)



Векторные СВЧ-анализаторы цепей

Базовая комплектация:
Векторный анализатор цепей (ВАЦ) для определения коэффициентов передачи и отражения

Основные опции:

- Встроенный измеритель мощности
- Измерение импульсов



СВЧ-анализатор спектра

Базовая комплектация:
Анализатор спектра

Основные опции:

- Встроенный измеритель мощности
- Измерение импульсов
- Сканирование каналов
- Анализатор спектра реального времени (RTSA)

Возьмите на вооружение наш опыт измерений

Анализаторы FieldFox – это портативные приборы, чья точность равна точности лучших в отрасли лабораторных анализаторов. FieldFox позволяет вам не сомневаться в результатах измерений, гарантируя недоступную для других портативных устройств стабильность.

В этих приборах мы применили проверенные алгоритмы, используемые в наших лучших векторных анализаторах цепей. Чтобы снизить вес оборудования, мы упростили калибровку, добавив встроенные меры, чтобы вам не нужно было иметь калибровочные меры при себе.

В дополнение к анализу спектра FieldFox включает измерения PowerSuite, как и анализаторы сигналов Keysight. Это позволит вам одним нажатием кнопки получить быструю и точную характеристику каналов систем связи. Функция InstAlign позволяет мгновенно выполнять на месте точные измерения мощности даже при изменяющейся температуре окружающей среды.

Промышленные инновации FieldFox

Первый портативный СВЧ-анализатор для диапазона 50 ГГц

Анализатор антенно-фидерных устройств
Анализ DTF и TDR за одну развертку

Векторный анализатор цепей
Динамический диапазон до 100 дБ

Анализатор спектра
Погрешность по абсолютной амплитуде $\pm 0,5$ дБ

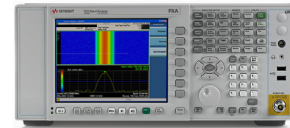


2015 | Портативный СВЧ-анализатор FieldFox 50 ГГц

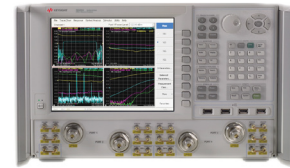
2012 | Портативный СВЧ-анализатор FieldFox



2008 | Портативный ВЧ-анализатор FieldFox



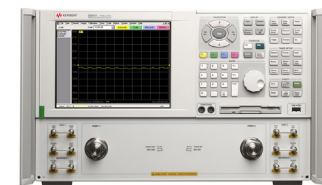
2009 | Анализатор сигналов PXA серии X



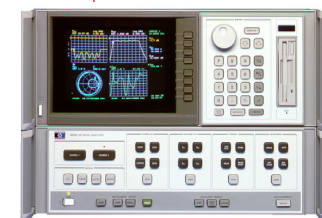
2007 | Векторный анализатор цепей PNA-X



2001 | Анализатор спектра PSA



2000 | Векторный анализатор цепей PNA



1984 | Векторный анализатор цепей 8510A



1978 | Анализатор спектра HP 8566B

«Результаты FieldFox очень близки к результатам моего PNA. Я хочу, чтобы у всех моих инженеров был такой прибор»,

— старший инженер по калибровке центра космических исследований и разработок.

Увеличьте время работы без сбоев и снижайте риски

Анализатор антенно-фидерных устройств (CAT) поможет в установке и обслуживании сотовых систем

- Бесперебойную работу связи помогут обеспечить измерения, необходимые для диагностики и обслуживания линий СВЧ-связи
- Полностью герметичный прибор, соответствующий требованиям военных стандартов, позволит вашим сотрудникам работать даже в самых неблагоприятных условиях окружающей среды
- Все результаты будут мгновенно доступны на удобном дисплее, который обеспечивает хорошую видимость и при ярком солнечном свете, и в полной темноте
- Быстрая и точная развертка линии, а также возможность обойтись без калибровочных мер позволяют снизить сложность и длительность процессов измерения и ремонта
- При возникновении новых задач вы сможете сэкономить, приобретая лицензионные ключи на дополнительные функции программного обеспечения



Фото предоставлено INTEL SAT

Новый уровень скорости и качества установки и обслуживания радиолокационных систем

- Ваши сотрудники смогут работать эффективнее, получив единое устройство для измерений цепей, спектра и мощности вплоть до диапазонов Ka и Q
- Вы будете уверены в характеристиках систем и компонентов, поскольку наши результаты всегда согласуются с лабораторным оборудованием Keysight, Agilent и HP
- Прибор, соответствующий спецификациям MIL-PRF-28800F, класс 2 и IP53, обеспечит готовность к любой работе
- Быстрая и точная диагностика кабелей, волноводов и других компонентов позволит увеличить время работы без сбоев и снизить риски
- Вам нужно приобрести и обслуживать всего один прибор, что позволит сэкономить ресурсы



Фото предоставлено INTEL SAT

Можно быстрее вести работы по установке и обслуживанию наземных станций спутниковых систем

- Вы сможете быстро проверить работу системы, получив подробный анализ сигналов приема и передачи
- Систематическое и эффективное обслуживание кабелей, волноводов и антенн с помощью откалиброванных измерений VNA и CAT
- Встроенные функции анализа антенно-фидерных устройств, анализа цепей и измерения мощности позволяют быстро диагностировать неисправности
- Точное измерение усиления и ослабления сигнала при преобразовании частоты поможет проверить работу повышающих и понижающих преобразователей на уровне конкретных блоков
- Вы можете доверять приборам, рассчитанным на работу в сложных условиях и соответствующим военным стандартам



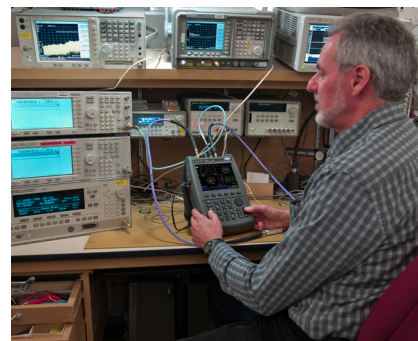
Фото предоставлено INDRA S.A.

Дополнительную информацию об использовании FieldFox и ресурсы для загрузки вы найдете здесь: www.keysight.com/find/fieldtest

Новые возможности для исследований и учебных целей

Универсальный прибор - на каждом рабочем месте

- Оснастите лабораторию анализаторами FieldFox для всех необходимых измерений в диапазонах до 50 ГГц
- Вы будете уверены в результатах, которые всегда согласуются с лабораторным оборудованием Keysight, Agilent и HP
- Непревзойденная гибкость многофункционального анализатора FieldFox
- Удобство измерений в полевых условиях благодаря портативности и работе от аккумулятора
- FieldFox снимет часть нагрузки с высокоточных лабораторных приборов



Новый уровень техники для учебных классов и лабораторий

- Оптимизируйте расходы электротехнического отдела, приобретая один прибор вместо десяти
- Платите только за то, что вам действительно нужно — для дополнительных функций можно приобрести лицензионные ключи по мере расширения учебных планов и программ лабораторных работ
- Портативный прибор, который легко переносить между помещениями и который работает 3,5 часа от аккумулятора, поможет увеличить эффективность обучения
- Учащиеся смогут лучше разобраться в теме, если дополнить курс демонстрацией дистанционного измерения и управления
- Теоретические вопросы можно сопровождать конкретными результатами измерений
- Разработка программы обучения пройдет быстрее благодаря бесплатно предоставляемым шаблонам уроков



Дополнительную информацию об использовании FieldFox и ресурсы для загрузки вы найдете здесь: www.keysight.com/find/fieldtest

Анализаторы FieldFox удобны в использовании

Вертикальная ориентация панели и крупные кнопки, с которыми легко работать даже в перчатках

Удобный боковой ремень для переноски

Функциональные кнопки удобно сгруппированы на панели для быстрого запуска измерений

Выделенные кнопки для быстрого доступа к функции маркеров



Антибликовый ЖК-дисплей с диагональю 6,5 дюйма со светодиодной подсветкой

Клавиатура с подсветкой

188 мм

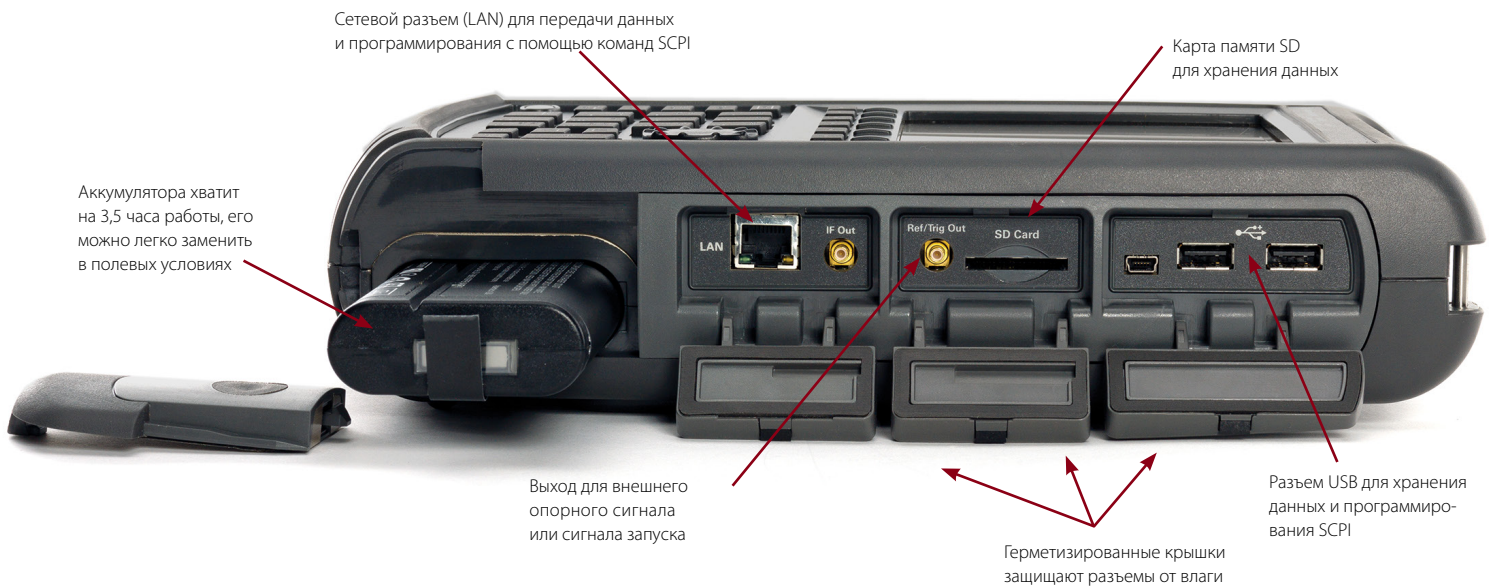
292 мм

...а в их точности и надежности вы можете быть уверены

ВИД СВЕРХУ



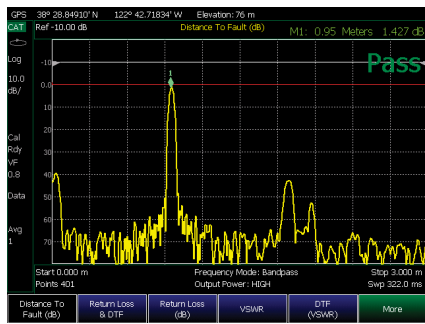
ВИД СПРАВА



ВИД СЛЕВА

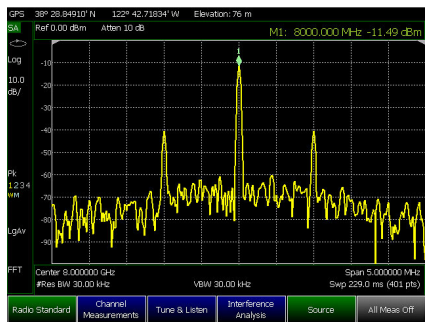


Самый многофункциональный портативный анализатор в мире



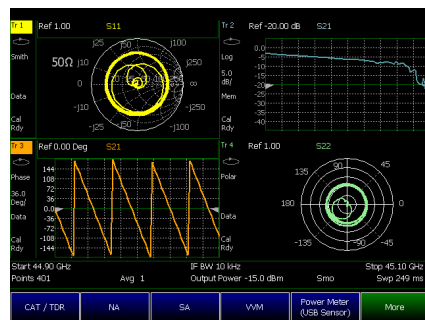
Анализатор антенно-фидерных устройств

- Расстояние до неоднородности (DTF), обратные потери и КСВН
- Потери в кабеле (1 порт), вносимые потери (2 порта) и динамическая рефлектометрия (TDR)
- Интегрированная функция QuickCal в диапазоне до 18 ГГц для основных полевых измерений — не требует набора калибровочных мер



Анализатор спектра

- Непревзойденная точность измерения амплитуды сигнала ($\pm 0,5$ дБ с функцией InstAlign)¹ — не требует прогрева
- Следящий генератор, независимый источник, предусилитель во всем диапазоне частот
- Мощность канала (СНР), занимаемая полоса (OBW), анализ помех, аналоговая демодуляция



Векторный анализатор цепей

- Измерение всех 4 S-параметров, амплитуды и фазы
- Анализ во временной области, балансные S-параметры на отражение
- CalReady, QuickCal, полная двухпортовая калибровка, TRL, калибровка по волноводам, поддержка ECal, интерактивный мастер калибровки



Анализатор спектра реального времени (RTSA)

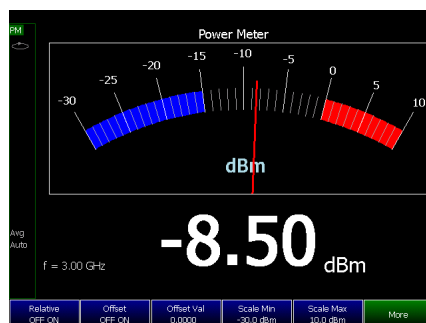
- Обнаружение сигналов длительностью от 12 мкс со 100%-ой вероятностью, с полосой анализа в режиме реального времени не более 10 МГц при полном сохранении точности измерения амплитуды.
- Визуальное отображение слабых сигналов длительностью от 22 нс (если не требуется точность по амплитуде)
- Обнаружение сигнала низкого уровня в присутствии мощного передатчика с помощью режима просмотра спектральной плотности

Самый многофункциональный портативный анализатор в мире (продолжение)



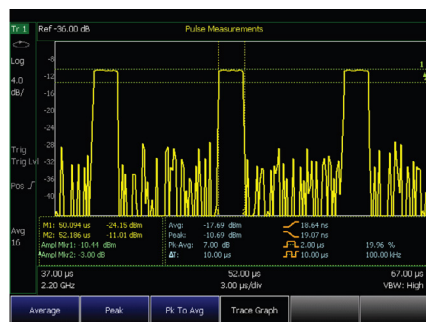
Встроенный измеритель мощности

- Измерение мощности для определенной полосы частот без применения внешнего датчика
- Удобный просмотр аналоговых и цифровых результатов
- Погрешность $\pm 0,5$ дБ с функцией InstAlign¹



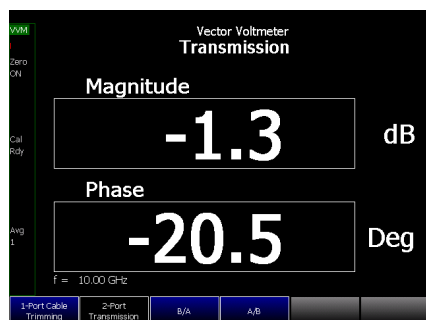
Измерение мощности с USB-датчиком мощности

- Точное измерение абсолютной мощности на частоте незатухающих колебаний
- Измерение мощности с разверткой по частотам
- Функция сдвига частот для проверки преобразователей



Измерение импульсов с USB-датчиком пиковой мощности

- Измерение пиковой мощности, средней мощности и отношения пиковой и средней мощности
- Определение характеристик профиля импульса
- Портативное решение для анализа радиолокационных импульсов

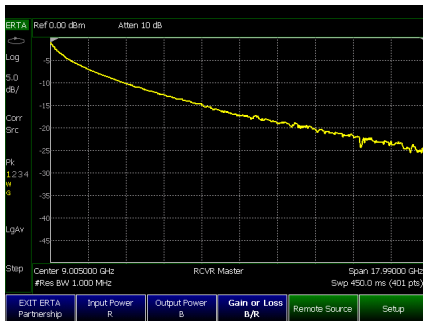


Векторный вольтметр

- Измерения балансировки кабелей, фазового сдвига и электрической длины
- Измерение соотношений A/B и B/A
- Функциональность, близкая к HP 8508A VVM

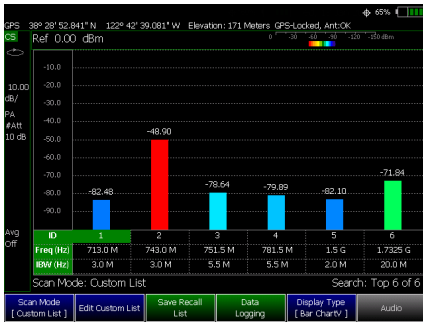
1. Функция FieldFox InstAlign выполняет автоматическую внутреннюю корректировку амплитуды при изменении погодных условий и не требует никакого вмешательства оператора.

Самый многофункциональный портативный анализатор в мире (продолжение)



Анализ передачи на большом расстоянии (ERTA)

- Скалярные измерения вносимых потерь в кабелях по месту при большом расстоянии между тестируемыми портами
- InstAlign позволяет выполнять точные СВЧ-измерения без прогрева прибора
- Проверка преобразователей с помощью функции сдвига частоты ERTA



Сканирование каналов

- Измерение мощности по нескольким каналам (до 20)
- Настраиваемая частота и полоса анализа для каждого канала
- Возможность протоколирования данных с геопривязкой

Выберите анализатор для решения ваших задач

	4 ГГц	6/6.5 ГГц	9 ГГц	14 ГГц	18 ГГц	26.5 ГГц	32 ГГц	44 ГГц	50 ГГц
Анализатор СВЧ (комбинированный)¹	N9952A								
	N9951A								
	N9950A								
	N9918A								
	N9917A								
	N9916A								
	N9915A								
	N9914A								
	N9913A								
	N9912A								
Векторный анализатор цепей (VNA)	N9928A								
	N9927A								
	N9926A								
	N9925A								
	N9923A								
Анализатор спектра (SA)	N9962A								
	N9961A								
	N9960A								
	N9938A								
	N9937A								
	N9936A								
	N9935A								

Примечания:

Дополнительную информацию по N9912A см. в техническом обзоре ВЧ-анализатора FieldFox N9912A (5989-8618EN)

Дополнительную информацию по N9923A см. в техническом обзоре векторного анализатора цепей FieldFox N9923A (5990-5087EN)

1. Комбинированный анализатор = анализатор антенно-фидерных устройств (CAT) + векторный анализатор цепей (VNA) + анализатор спектра (SA)

Подберите оптимальную конфигурацию

Вы можете выбрать только те функции, которые вам нужны уже сейчас, а затем добавить новые по мере роста потребностей. Все функции можно добавить, используя программные лицензионные ключи. ВЧ- и СВЧ-анализаторы в данном разделе именуются комбинированными анализаторами.

Характеристики	Комбинированные анализаторы		Векторные анализаторы цепей		Анализаторы спектра
	N9912A	N9913/4/5/6/7/8A N9950/1/2A	N9923A	N9925/6/7/8A	N9935/6/7/8A N9960/1/2A
Анализ антенно-фидерных устройств / Векторный анализ цепей					
Анализатор антенно-фидерных устройств	✓	✓	✓	✓	КСВН и отражение
ВАЦ передачи/отражения	✓	✓	✓	✓	–
ВАЦ с полным 2-портовым измерением S-параметров	–	✓	✓	✓	–
1-портовое измерение S-параметров смешанного режима	–	✓	✓	✓	–
Временная область	✓	✓	✓	✓	–
QuickCal	✓	✓ ¹	✓	✓	–
Измерение TDR для кабелей	–	✓	–	✓	–
Векторный вольтметр	1 порт	✓	✓	✓	–
Анализ спектра					
Анализатор спектра	✓	✓	–	–	✓
Анализ передачи на большом расстоянии (ERTA)	–	✓	–	–	✓
Следящий генератор	✓	✓	–	–	✓
Предварительный усилитель	✓	✓	–	–	✓
Анализатор помех и спектрограммы	✓	✓	–	–	✓
Анализатор спектра с временным стробированием	–	✓	–	–	✓
Сканирование каналов	✓	✓	–	–	✓
Аналоговая демодуляция	–	✓	–	–	✓
Анализатор спектра реального времени (RTSA)	–	✓ ³	–	–	✓ ³
Измерение мощности					
Измерение зависимости мощности от частоты при помощи измерителя мощности с шиной USB	✓	✓	✓	✓	✓
Поддержка USB-датчика мощности	✓	✓	✓	✓	✓
Измерение импульсов с USB-датчиком пиковой мощности	✓	✓	✓	✓	✓
Встроенный измеритель мощности	✓	✓	–	✓	✓
Системные функции					
Возможность дистанционного управления	✓	✓	✓	✓	✓
GPS-приемник	внешний	✓	внешний	✓	✓
Регулируемый источник постоянного тока смещения	–	✓	–	✓	✓
SCPI по LAN и USB ²	✓	✓	✓	✓	✓

Примечания:

Некоторые из перечисленных функций являются опциональными. Информацию об опциях можно найти на странице 22, а полную информацию о всех продуктах и аксессуарах FieldFox — в Руководстве по конфигурации портативных анализаторов FieldFox <http://literature.cdn.keysight.com/litweb/pdf/5990-9836EN.pdf>

1. Функция QuickCal недоступна для анализаторов N995xA.
2. Поддержка SCPI через USB в моделях N991x/2x/3x реализована только в устройствах, серийные номера которых начинаются с префиксов MY5607/SG5607/US5607, или дополнительно оснащенных опцией N9910HU-xxx.
3. Поддержка RTSA в моделях N995xA/6xA и N991xA/3xA реализована только в устройствах, серийные номера которых начинаются с префиксов MY5607/SG5607/US5607, или дополнительно оснащенных опцией N9910HU-100/200/300/400/500.



Анализатор антенно-фидерных устройств

От 50 до 60 процентов всех проблем с радиорелейной аппаратурой связаны с кабелями, антеннами и разъемами. Ухудшение характеристик соединительных линий приводит к уменьшению зоны охвата, сбоям связи и снижению чувствительности приемного тракта. Чтобы линии СВЧ-связи работали нормально, крайне важно поддерживать все антенно-фидерные системы в исправном состоянии. FieldFox обладает уникальным набором возможностей, позволяя выполнять все необходимые измерения для диагностики и обслуживания таких систем.

Вносимые потери и потери в кабеле

Вносимые потери или потери в кабеле описывают ухудшение сигнала, вызванное кроссировочными и соединительными кабелями или разветвителями, а также усиление на башенных усилителях. FieldFox позволяет измерить потери в кабеле на 1 порте и вносимые потери на 2 портах. Кроме того, при измерении стационарных кабелей большой длины, вносящих большие потери, будет полезной опция FieldFox ERTA, которая описана на странице 16.

Обратные потери (КСВН)

Обратные потери (RL) или коэффициент стоячей волны по напряжению (КСВН) — это самая важная характеристика, позволяющая оценить работоспособность антенно-фидерной системы. Этот параметр характеризует эффективность передачи мощности в заданной системе.

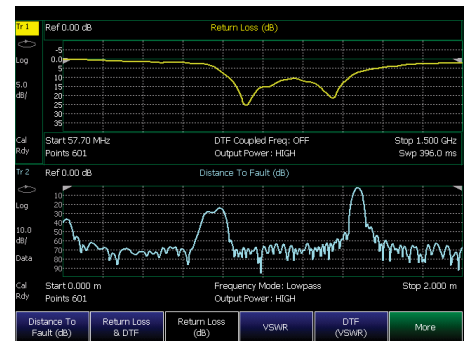
Расстояние до неоднородности (DTF) и динамическая рефлектометрия (TDR)

Параметр DTF позволяет выявить точку потери связи в соединительной линии. TDR, в свою очередь, дает информацию о характере потери связи — короткое замыкание, обрыв, попадание воды.

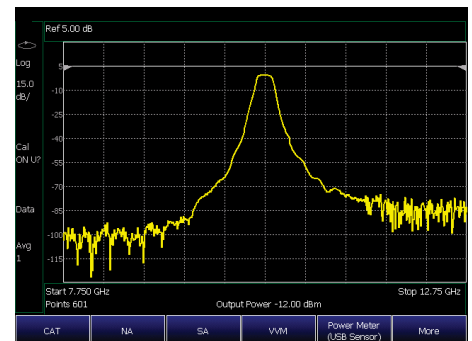
FieldFox позволяет одновременно измерять обратные потери и расстояние до неоднородности. Благодаря этому вы можете связать общее ухудшение характеристик с конкретными неисправностями в антенно-фидерной системе. Встроенная программа-редактор типов кабелей позволяет изменять характеристики существующих типов и сохранять их с новыми именами по выбору оператора.

Анализ DTF и TDR за одну развертку

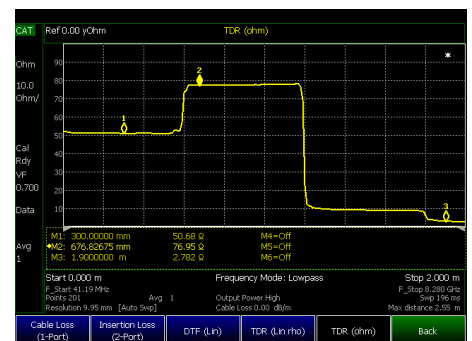
FieldFox позволяет измерить и TDR, в дополнение к обратным потерям и расстоянию до неоднородности. TDR дает информацию об изменении волнового сопротивления по всей длине кабеля и позволяет определять тип неоднородностей, измерение обратных потерь. RL выявляет проблемы рассогласования, а DTF показывает сбои и плохие межсоединения. FieldFox — это единственный портативный прибор, измеряющий DTF и TDR за одну развертку.



Вы одновременно увидите обратные потери и DTF



Информация о вносимых потерях на фильтре



Измерения TDR позволяют диагностировать неисправности



Анализатор антенно-фидерных устройств (продолжение)

CalReady — автоматическая калибровка и готовность к работе при включении.

Функция CalReady в анализаторе FieldFox позволит сэкономить время, поскольку позволяет мгновенно приступить к работе. Анализатор с функцией CalReady уже откалиброван и готов выполнять измерения, например, S11, S22, кабельные потери на 1 порте или измерения DTF/TDR. Не потребуется подключать и отключать дополнительные калибровочные устройства.

Надежная калибровка в полевых условиях с помощью первой и единственной в отрасли функции быстрой калибровки QuickCal

FieldFox оснащается встроенной функцией калибровки, которая позволяет не брать с собой на выезд наборы для калибровки. При использовании любого другого контрольно-измерительного прибора, после подключения к измерительному порту дополнительных устройств, таких как кабельные переключики или адаптеры, необходимо выполнить повторную калибровку с помощью калибровочного комплекта.

Функция QuickCal в устройствах FieldFox поддерживает измерение таких характеристик, как вносимые потери или усиление, кабельные потери на 1 порте, обратные потери, DTF/TDR.

Примечание: N995xA не поддерживает функцию QuickCal.

Широкополосная калибровка

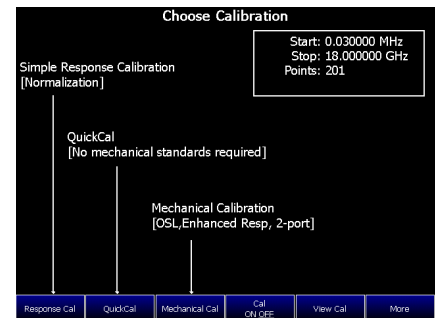
FieldFox позволяет выполнять широкополосную калибровку, то есть калибровку прибора по максимально возможному диапазону частот. После широкополосной калибровки вы можете изменять диапазон частот или количество точек измерения без необходимости повторной калибровки прибора. Результаты калибровки интерполируются для достижения необходимой точности.

Поддержка пользовательских калибровочных наборов

Для тех, кто предпочитает традиционные наборы механических калибровочных мер, FieldFox предоставляет поддержку большинства калибровочных наборов Keysight, Agilent и HP, а также позволяет определить пользовательские калибровочные наборы.

Быстрая и точная калибровка с помощью ECal

Анализаторы FieldFox поддерживают использование модулей электронной калибровки с шиной USB (ECal), что позволяет снизить время калибровки и избавляет от необходимости множества переключений, а также обеспечивает более высокую стабильность измерений. Для пользователей FieldFox это снижает вероятность ошибки и повышает точность работы.



Используя функцию QuickCal, вы сможете выполнять калибровку без калибровочного набора



ECal обеспечит быструю и точную калибровку



Анализатор спектра

Если вы имеете дело с радиорелейной, радиолокационной или спутниковой системой или коммерческой микроволновой транспортной сетью связи, то помимо установки и обслуживания аппаратуры вам потребуется контролировать качество беспроводного сигнала. Возможно, придется также регулярно отслеживать и контролировать паразитные сигналы.

Анализатор спектра FieldFox обеспечит великолепные результаты в условиях динамично изменяющейся спектральной обстановки. При измерениях могут возникать различные дополнительные трудности, например, необходимость отследить низкоуровневый сигнал при наличии другого, более сильного (что требует широкого динамического диапазона) или усилить слабые сигналы помех (здесь нужны великолепные характеристики фазового шума).

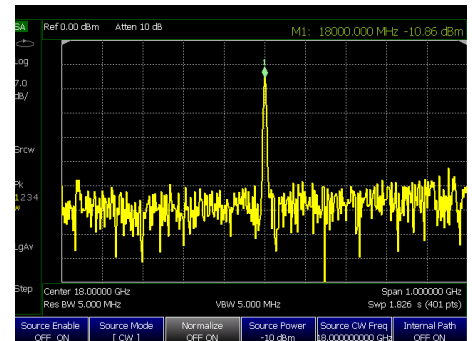
FieldFox обеспечит как отличный динамический диапазон (TOI > +15 дБм), так и низкий уровень фазовых шумов (—111 дБн/Гц при отстройке 10 кГц). Малое время развертки дополнительно упрощает все эти сложные задачи. Анализатор спектра FieldFox представляет полнофункциональный комплекс измерения мощности, а также полное управление трассировкой и состоянием.

Непревзойденная точность измерения амплитуды без прогрева прибора.

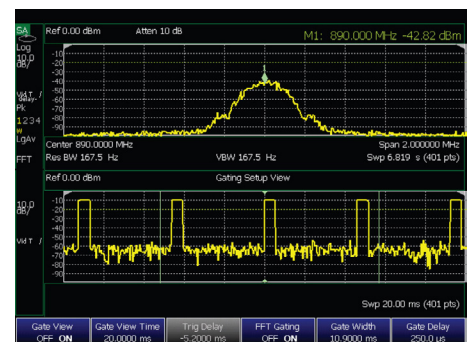
Функция FieldFox InstAlign выполняет автоматическую внутреннюю корректировку амплитуды при изменении погодных условий, и не требует никакого вмешательства оператора. Это позволило добиться погрешности всего $\pm 0,5$ дБ при анализе спектра и измерениях мощности. Более того, FieldFox обеспечит такую точность немедленно после включения, без задержек на прогрев.

Анализ спектра с временным стробированием

Измерения ВЧ-импульсов всегда были сложной задачей, поскольку в них задействовано множество настроек. Дополнительная опция 238 «БПФ со стробированием по времени» позволяет FieldFox одновременно выполнять функции анализатора спектра и осциллографа. Это позволяет быстро обнаруживать импульсы во временной и частотной областях. Время стробирования от 6 мкс до 1,8 с позволяет одновременно изучать один или несколько импульсов или длительность фронта/среза импульса, а также анализировать зависимость роста спектра от формы импульса. Функции триггера видеотракта, сигнала с внешнего входа и запуска от ВЧ-импульса позволяют надежно выявлять импульсы. Настройки автоматической задержки по триггеру и полосы анализа дают дополнительные возможности для анализа ВЧ-импульсов.



FieldFox отслеживает частотный спектр вплоть до 50 ГГц



Опция стробирования по времени позволяет анализировать импульсные ВЧ-сигналы



Анализатор спектра реального времени (RTSA)

Активное развитие беспроводных технологий для коммерческого и военного применения привело к тому, что весь частотный спектр заполнен умышленными и случайными помехами.

Помехи приводят к снижению качества связи в сети и даже прерываниям связи. Кроме того, повсеместное использование цифровой модуляции и кратковременной пакетной передачи затрудняет поиск источников помех.

И здесь вам на помощь придет FieldFox. Методика быстрой обработки БПФ с наложением сигналов в сочетании с непрерывными измерениями и с полосой анализа 10 МГц в режиме реального времени дает FieldFox возможность обнаруживать любые сигналы длительностью от 12 мкс со 100%-ой вероятностью и при сохранении точности измерения полной амплитуды.

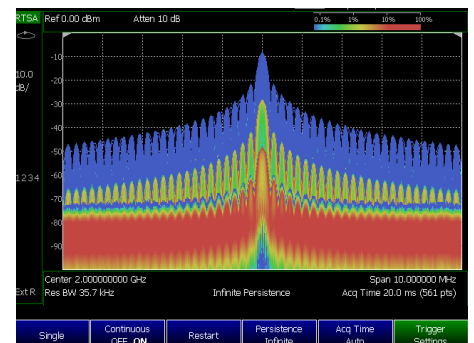
Для некоторых задач можно пожертвовать точностью измерения амплитуды ради надежного обнаружения сигнала. В таких ситуациях FieldFox способен обнаруживать сигналы длительностью от 22 нс.

Режим просмотра спектральной плотности позволяет разместить трехмерные данные на двумерном дисплее. Цветом обозначается частота появления сигналов определенной частоты и амплитуды, обнаруженных за период захвата.

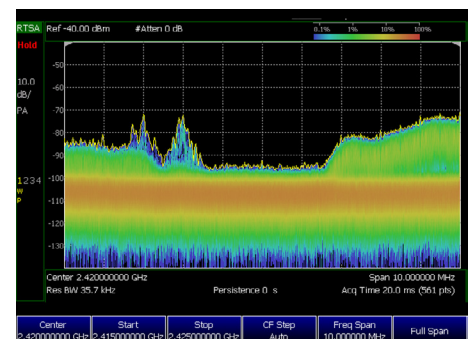
Это позволяет быстро понимать и наглядно отображать спектральную заполненность частотного диапазона. Например, RTSA в режиме просмотра спектральной плотности позволяет обнаруживать сигнал низкого уровня в присутствии очень мощного передатчика.

Поиск редко появляющегося сигнала обычно занимает несколько часов или даже дней. Функция записи и воспроизведения FieldFox позволяет сохранить данные и проанализировать их позднее в спокойной обстановке.

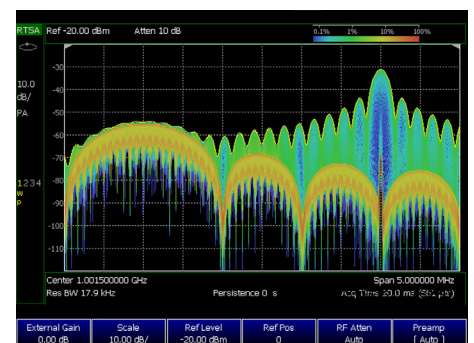
Функция RTSA для FieldFox устраняет необходимость в использовании отдельного специализированного прибора. При необходимости достаточно лишь одним нажатием кнопки переключиться в режим реального времени на этом же устройстве.



Просмотр плотности с настраиваемой длительностью отображения сигнала



Выявление различных типов сигналов в одном частотном диапазоне (Bluetooth и Wi-Fi)



Обнаружение множественных импульсов в режиме просмотра плотности



Анализатор спектра (продолжение)

Анализатор помех

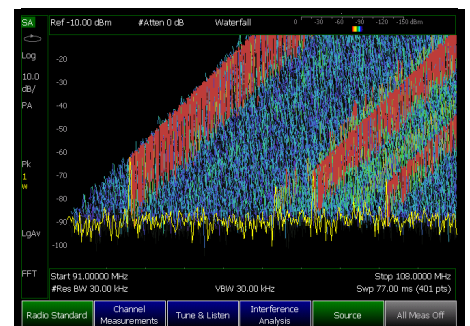
На качество обслуживания в коммуникационной сети непосредственное влияние оказывают помехи, как внешние, так и внутренние, которые могут проявиться и в восходящих, и в нисходящих каналах. Анализатор помех FieldFox разработан специально для быстрого поиска помех. Режимы просмотра спектрограммы и поточной диаграммы позволяют отследить перемежающиеся сигналы или контролировать сигналы в течение продолжительного времени. Информацию о сигналах можно сохранить во внутренней памяти или на внешнем устройстве с использованием флэш-памяти, а затем воспроизвести эти сигналы для обработки в автономном режиме. Анализаторы FieldFox обладают исключительно широким динамическим диапазоном.

Аналоговая демодуляция AM/ЧМ

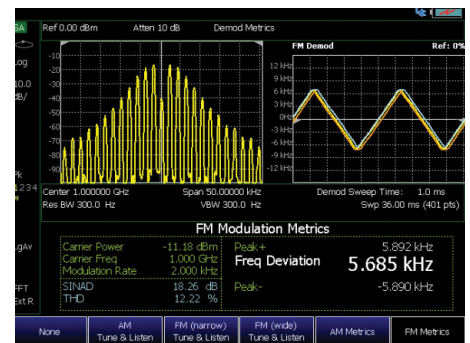
Аналоговая демодуляция позволяет использовать FieldFox для анализа характеристик радиопередатчиков с AM/ЧМ. Используя встроенные динамики FieldFox или дополнительные наушники, оператор может настроиться на радиосигнал и прослушать его. Также можно изменить ВЧ-спектр сигнала, демодулированную форму волны и вычислить основные характеристики AM/ЧМ, например, мощность несущей, коэффициент модуляции и отношение сигнала к шуму и искажениям.

Сканирование каналов

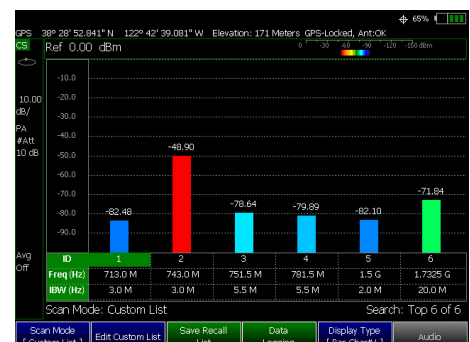
Сканирование каналов позволяет оператору одновременно измерять мощность по нескольким каналам. Это полезно для проверки покрытия беспроводной сети, обнаружения потерь в полосе пропускания и потенциальных интерферирующих сигналов. Также эту функцию можно использовать для измерения характеристик основных несущих и интермодулированных производных. Каждое состояние прибора может включать определенный пользовательский набор частот, в котором для каждой частоты выделена уникальная объединенная полоса пропускания. Оператор может сохранять и воспроизводить данные благодаря функции ведения журнала данных. Интервальное протоколирование в сочетании с геопривязкой позволяет передать файлы в Google Earth для анализа покрытия сети.



Просмотр поточной диаграммы упрощает поиск помех



Определение характеристик AM/ЧМ сигналов с помощью демодуляции



Одновременное сканирование до 20 каналов в режиме сканирования каналов



Анализатор спектра (продолжение)

Выход ПЧ

FieldFox выводит данные анализатора спектра в виде ПЧ с полосой анализа 25 МГц. Это позволяет использовать прибор в качестве понижающего преобразователя частот, оцифровывать сигнал и применять внешнее тестовое оборудование, например, осциллограф реального времени или ПО VSA для глубокого анализа сигналов.

Измерение напряженности поля

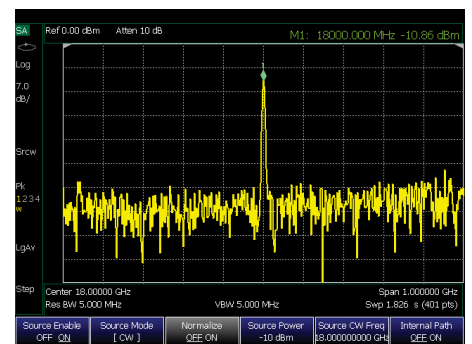
Для определения характеристик электрических и магнитных полей необходимо учесть потери и усиление на антеннах и в кабелях. Вы можете загрузить в FieldFox коэффициенты потери сигнала на антеннах и в кабелях, используя элементы управления на передней панели или бесплатное программное обеспечение Data Link.

Независимый источник сигнала

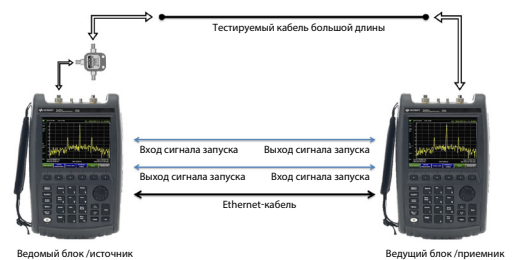
FieldFox имеет встроенный независимый источник сигнала в диапазоне частот до 50 ГГц. Этот источник можно настроить на любую частоту, независимо от частоты анализатора спектра. С помощью этого источника вы можете создать тестовый сигнал для измерения зоны покрытия, проверки изоляции антенны, точности установки антенны, эффективности экранирования, а также для проверки устройств со смещением по частоте.

Анализ передачи на большом расстоянии (ERTA)

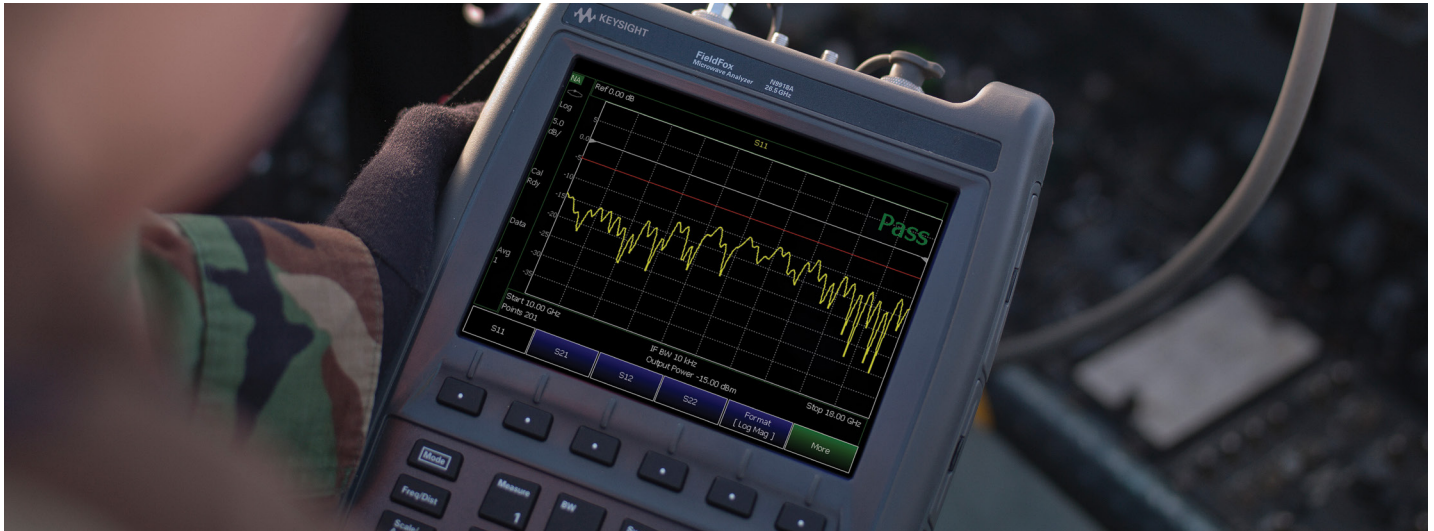
Измерения параметров установленных по месту СВЧ-кабелей большой длины, как например, на кораблях, представляет большие сложности и требует приборов с большим динамическим диапазоном и высокой скоростью измерений. Традиционно подобные измерения выполнялись на лабораторных скалярных анализаторах, которые слишком громоздки для полевых условий. Функция FieldFox ERTA позволяет оператору выполнять измерения в динамическом диапазоне 108 дБ (на частоте 6 ГГц) или 77 дБ (на частоте 26,5 ГГц). И не забывайте, что это портативный анализатор, не требующий калибровки и прогрева. Для измерений ERTA нужны два устройства FieldFox — по одному на каждом конце кабеля. Один из них выполняет роль источника сигналов, а второй — приемника. Благодаря патентованной технологии Keysight InstAlign такая конфигурация позволяет выполнять измерения кабельных потерь с погрешностью $\pm 0,7$ дБ.



Использование внутреннего источника СВЧ-сигнала для тестирования транспондеров



Измерение кабелей большой длины с высоким уровнем потерь с помощью функции ERTA



Векторный анализатор цепей

В FieldFox может быть добавлена функция ВАЦ для измерения S11 и S21, либо функция измерения полной 2-портовой матрицы S-параметров с полной 2-портовой калибровкой.

В режиме полного 2-портового анализатора цепей вы можете измерять прямые и обратные характеристики без переподключения испытуемого устройства к анализатору. Кроме того, 2-портовая калибровка обеспечивает минимальную погрешность измерений.

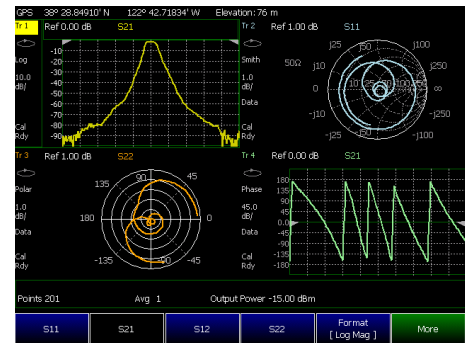
Четыре независимых высокочувствительных приемника FieldFox обеспечивают динамический диапазон 94 дБ для измерения параметров устройств с высоким уровнем подавления и узкой полосой пропускания, например, резонаторных фильтров. Также эти приемники осуществляют полную 2-портовую коррекцию ошибок «с неизвестным адаптером», что позволяет легко и точно измерять устройства, не подключаемые напрямую.

В анализаторах FieldFox используется тот же механизм калибровки, что и в хорошо известных анализаторах цепей ENA и PNA компании Keysight. Компания Keysight применила весь свой опыт работы в области СВЧ-электроники, чтобы гарантировать такую же стабильность измерений с помощью анализаторов FieldFox, как и у лабораторных векторных анализаторов цепей Keysight.

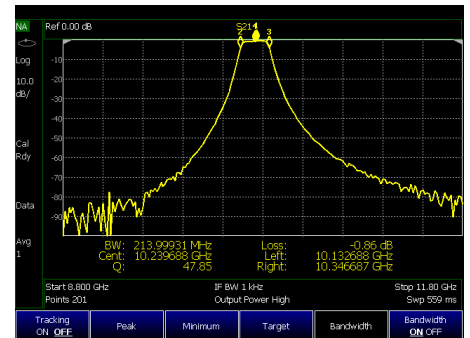
Калибровка

Мастер калибровки в анализаторах FieldFox позволяет легко выполнить следующие виды калибровки:

- Полная 2-портовая «с неизвестным проходным адаптером»
- Полная 2-портовая QSOLT
- OSL, отклик, усиленный отклик
- Калибровка методом TRL (перемычка, отражение, линия), LRL (линия, отражение, линия) и методом короткозамкнутой нагрузки со смещением



Одновременное измерение и просмотр всех четырех S-параметров за одно подключение



Использование функции маркера для измерения полосы пропускания и добротности упрощает процесс тестирования и настройки фильтра.



Векторный анализатор цепей (продолжение)

Анализ цепей во временной области

С помощью опции анализа во временной области FieldFox вычисляет обратное преобразование Фурье от данных в частотной области и отображает зависимость коэффициентов передачи или отражения от времени. Можно дополнительно применить стробирование по времени, чтобы устранить паразитные отклики, например, от неплотных соединений или потерь связи в кабеле, а результат можно отображать как во временной, так и в частотной областях.

Поддержка волноводов

Волноводы широко используются для соединения СВЧ-передатчиков с антеннами, поскольку потери в них меньше, чем в коаксиальных кабелях. Keysight предлагает как высокоточные, так и экономичные варианты наборов калибровочных мер для волноводов. Экономичные наборы калибровочных мер идеально подходят для полевых работ по обслуживанию и диагностика оборудования. Они обеспечивают хорошие результаты измерений при невысокой стоимости.

Векторный вольтметр

Используя функцию векторного вольтметра (VMM) в FieldFox, вы сможете измерять фазовый сдвиг и электрическую длину устройств. Результаты можно просматривать на большом дисплее даже с расстояния трех метров. Векторный вольтметр позволяет измерять соотношение амплитуды и фазы двух каналов, A/B или B/A. Эту возможность удобно применять для проверки амплитудной и фазовой разницы между несколькими путями прохождения сигнала, например, в антеннах и фазированных антенных решетках.

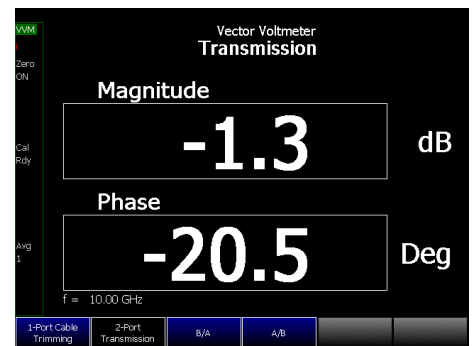
FieldFox предоставляет все основные функциональные возможности векторного вольтметра HP 8508A, при этом имеет портативную конструкцию и не требует использования внешних источников, мостов и аксессуаров, которые нужны для 8508A.

S-параметры смешанного режима

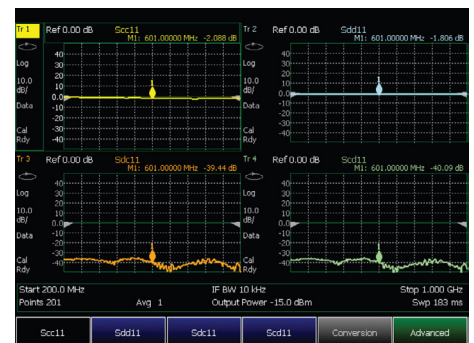
FieldFox позволяет измерять отражения в устройстве в синфазном и дифференциальном режимах. S-параметры смешанного режима называются также балансными измерениями. Для этих измерений нужен полнофункциональный двухпортовый векторный анализатор цепей с возможностью двухпортовой калибровки.



Удобная работа с волноводами



Балансировка кабелей с помощью векторного вольтметра



S-параметры смешанного режима позволяют оценить отражения в синфазном и дифференциальном режимах



Измерение мощности

Поддержка измерителей мощности с шиной USB

К анализаторам FieldFox можно подключать USB-измерители мощности Keysight для измерения мощности ВЧ- и СВЧ-сигналов. Измеритель пиковой мощности с шиной USB позволяет измерить как среднюю, так и пиковую мощность модулированного сигнала.

Зависимость данных измерения мощности от частоты

Помимо измерения мощности на одной частоте, вы можете получить развертку по частоте — т.е. зависимость мощности от частоты. Можно установить такую же частоту источника FieldFox, которая настроена на датчике/приемнике, или с некоторым смещением. Частоты источника и приемника свипируются и изменяются согласованно. Можно установить отрицательный, нулевой или положительный сдвиг частоты.

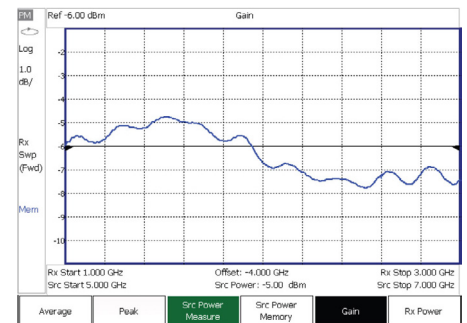
Эта функция удобна для оценки скалярного отклика таких устройств, как смесители и преобразователи. Источник FieldFox стимулирует тестируемое устройство, а измеритель мощности выполняет функции измерительного приемника.

Измерение параметров импульсов

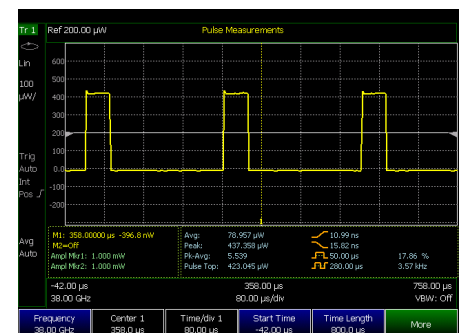
Опция измерения параметров импульсов в анализаторах FieldFox позволяет с помощью USB-измерителей пиковой мощности Keysight эффективно измерять импульсные ВЧ-сигналы, как например, в радиолокационных системах и комплексах радиоэлектронной борьбы. Выполняется измерение пиковой мощности, отношения максимальной мощности к средней, а также оцениваются параметры профиля импульса, например, длительность фронта и среза, частота повторения импульсов.



USB-измерители мощности упрощают процесс измерения



FieldFox в сочетании с USB-измерителями мощности позволяет оценить характеристики смесителей сигнала



FieldFox очень удобен для измерения параметров импульсов



Программное обеспечение и системные функции

Дистанционное управление с помощью iPad или iPhone

Инженеры и техники теперь могут дистанционно считывать показания и управлять прибором FieldFox через любое устройство под управлением iOS, например, iPhone, iPad или iPod Touch. Приложение FieldFox Remote Viewer для iOS эмулирует на экране переднюю панель анализатора, и вы можете нажимать любые кнопки через мобильное устройство так же, как на самом FieldFox. Также приложение позволяет открывать технические документы, например, технические характеристики.

Программный пакет Data Link упрощает составление отчетов и оформление документации

Бесплатный программный пакет FieldFox Data Link позволяет выполнять передачу и определение данных, а также составлять отчеты. С помощью Data Link вы можете добавить на графики любые маркеры и линии предельных значений, а также загрузить файлы данных и коэффициенты для кабелей и антенн.

Дистанционное управление через локальную сеть и программирование FieldFox

Все модели FieldFox поддерживают дистанционное управление по SCPI через локальную сеть или USB¹.

Встроенный регулируемый источник постоянного тока смещения

FieldFox оснащается встроенным генератором регулируемого напряжения смещения постоянным током. Регулируемый источник постоянного тока смещения можно использовать для подачи питания постоянным током на тестируемые усилители или на башенные усилители со смещением, если для доступа к нужной антенне сигнал должен пройти через этот усилитель (сепараторы питания приобретаются отдельно).

Встроенный GPS-приемник

Встроенный GPS-приемник добавляет к измерениям теги геопозиционирования. Данные о местоположении (время, широта, долгота, высота) отображаются на экране и сохраняются в файлах данных. Помимо информации о позиционировании, GPS дает дополнительный внешний опорный сигнал, что снижает погрешность измерения частоты на приборе FieldFox.

Поддержка клавиатуры и мыши, подключаемых к USB-порту

FieldFox позволяет использовать USB-клавиатуры и мыши, чтобы упростить ввод текста в полевых условиях, например, для указания имен файлов.



Просмотр результатов измерений и управление FieldFox через iPad



Получение данных геопозиционирования со встроенного GPS-приемника



Удобный ввод текста с помощью клавиатуры и мыши, подключаемых к USB-порту

1. Поддержка SCPI через USB в моделях N991x/2x/3x реализована только в устройствах, серийные номера которых начинаются с префиксов MY5607/SG5607/US5607, или оснащенных опцией N9910HU-xxx.



Созданы, чтобы ежедневно помогать вам в вашей работе

FieldFox можно всегда взять с собой

- Удобная конструкция весом всего 3,0 кг (для N991/2/3xA) или 3,2 кг (для N995/6xA)
- Крупные кнопки позволяют удобно работать даже в перчатках
- Заряда аккумулятора хватает на 3,5 часа, возможна его замена в полевых условиях
- Благодаря прорезиненному покрытию прибор не выскользнет из рук и не соскользнет с капота автомобиля
- Устройство удобно держать и использовать благодаря вертикальной ориентации элементов управления

Удобная эргономика обеспечивает быстрое получение результатов

- Яркий антибликовый экран и подсветка кнопок упрощают работу с прибором под прямыми солнечными лучами или в темноте
- Интуитивно удобный интерфейс пользователя учитывает типичные сценарии использования, позволяя получить нужные измерения несколькими нажатиями кнопок
- Однокнопочные измерения упрощают сложные процессы настройки и позволяют работать быстро, точно и надежно
- Мастер калибровки поможет оператору быстро и правильно выполнить процессы калибровки
- Стандартная трехлетняя гарантия позволяет чувствовать себя спокойно, что особенно важно при неблагоприятных условиях окружающей среды
- Также предлагаются пакеты гарантии на 5, 7 или 10 лет



Анализаторы FieldFox удобны в работе, а крупные кнопки передней панели позволяют работать в перчатках



Результаты измерения хорошо читаются даже под прямыми солнечными лучами



Созданы для работы в самых сложных условиях

Соответствуют жестким требованиям военных стандартов

- Полностью герметичный корпус прибора гарантирует стабильность измерений даже в сложных условиях и при температуре от $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $+55\text{ }^{\circ}\text{C}$
- Конструкция, защищающая от повреждений при падении, ударе и других внешних воздействиях
- Водонепроницаемый корпус и клавиатура выдерживают перепад температур в широких пределах, а также повышенную влажность и соленость среды
- Соответствуют требованиям стандарта MIL-PRF-28800F, класс 2
- Пригодны для работы во взрывоопасной среде, прошли типовые испытания по стандартам MIL-STD-810G, метод 511.5, процедура 1
- Прошли типовые испытания на соответствие требованиям IEC/EN 60529 по пылевлагозащите



Пыленепроницаемая конструкция без вентиляционных отверстий и вентиляторов гарантирует надежность приборов

Краткое описание конфигурации

Полная информация обо всех товарах и аксессуарах FieldFox приводится в Руководстве по конфигурации портативных анализаторов FieldFox <http://literature.cdn.keysight.com/litweb/pdf/5990-9836EN.pdf>

ВЧ- и СВЧ-анализаторы в данном разделе именуются комбинированными анализаторами.

Опция	Описание	Комбинированные анализаторы	Векторные анализаторы цепей	Анализаторы спектра
		N991xA N995xA	N992xA	N993xA N996xA
Анализ кабелей, антенн и цепей				
010	Измерения во временной области с помощью векторного анализатора цепей	✓	✓	-
112	QuickCal	✓ только N991xA отсутствует в N995xA	✓	-
210	ВАЦ передачи/отражения	✓	Базовая модель	-
211	ВАЦ с полным 2-портовым измерением S-параметров	✓	✓	-
212	1-портовое измерение S-параметров смешанного режима	✓	✓	-
215	Измерение TDR для кабелей	✓	✓	-
305	Анализатор антенно-фидерных устройств	Базовая модель	✓	Примечание 1
308	Векторный вольтметр	✓	✓	-
320	Измерение отражений (RL, КСВН и скалярные)	Примечание 2	Примечание 2	✓
Анализатор спектра				
209	Анализ передачи на большом расстоянии (ERTA)	✓	-	✓
220	Следящий генератор	Примечание 3	-	✓
233	Анализатор спектра	✓	-	Базовая модель
235	Предварительный усилитель	✓	-	✓
236	Анализатор помех и построение спектрограмм	✓	-	✓
238	Анализатор спектра с временным стробированием	✓	-	✓
312	Сканирование каналов	✓	-	✓
350	Анализатор спектра реального времени (RTSA)	✓	-	✓
355	Аналоговая демодуляция	✓	-	✓
Измерение мощности				
208	Измерение зависимости мощности от частоты при помощи измерителя мощности с шиной USB	✓	✓	✓
302	Поддержка USB-измерителя мощности	✓	✓	✓
310	Встроенный измеритель мощности	✓	✓	✓
330	Измерение параметров импульсов с USB-измерителем пиковой мощности	✓	✓	✓
Системные функции				
030	Поддержка дистанционного управления	✓	✓	✓
307	GPS-приемник	✓	✓	✓
309	Регулируемый источник постоянного тока смещения	✓	✓	✓

Примечания:

«Базовая модель» обозначает, что указанная функция является основным назначением этого прибора. Например, для комбинированных анализаторов N991xA и N995xA измерение антенно-фидерных устройств является стандартной функцией, которая включена во все модели N991xA и N995xA.

- Опция 305 недоступна для N993xA или N996xA. Но при этом набор функций для измерения антенно-фидерных устройств, обратных потерь и КСВН, доступен в составе опции 320.
- Опция 320 недоступна для N993xA или N996xA. Измерение обратных потерь и КСВН методом отраженных волн доступно во всех моделях N991xA, N995xA и N992xA. Поэтому для этих анализаторов опция 320 не требуется.
- Для анализаторов N991xA и N995xA можно заказать опцию 233 и 210, чтобы получить следящий генератор с анализатором спектра. Для анализаторов N991xA и N995xA опция 220 не предоставляется. Чтобы получения функции следящего генератора нужно заказать опции 233 и 210. Опция 233 содержит функцию анализатора спектра, а опция 210 дополняет его функцией «слежения».

Краткое описание характеристик

Полный список характеристик можно получить в документе с техническими характеристиками на портативные анализаторы FieldFox: <http://literature.cdn.keysight.com/litweb/pdf/5990-9783EN.pdf>

В этом разделе анализатор антенно-фидерных устройств сокращенно именуется CAT, а векторный анализатор цепей — VNA.

Модель	Частота CAT и VNA	Частота анализатора спектра ¹	Разъемы тестовых портов
ВЧ- и СВЧ-анализаторы (комбинированные)			
N9913A	от 30 кГц до 4 ГГц	от 100 кГц до 4 ГГц	Тип N (гнездо)
N9914A	от 30 кГц до 6,5 ГГц	от 100 кГц до 6,5 ГГц	Тип N (гнездо)
N9915A	от 30 кГц до 9 ГГц	от 100 кГц до 9 ГГц	Тип N (гнездо)
N9916A	от 30 кГц до 14 ГГц	от 100 кГц до 14 ГГц	Тип N (гнездо)
N9917A	от 30 кГц до 18 ГГц	от 100 кГц до 18 ГГц	Тип N (гнездо)
N9918A	от 30 кГц до 26,5 ГГц	от 100 кГц до 26,5 ГГц	3,5 мм (вилка)
N9950A	от 300 кГц до 32 ГГц	от 9 кГц до 32 ГГц	NMD 2,4 мм (вилка)
N9951A	от 300 кГц до 44 ГГц	от 9 кГц до 44 ГГц	NMD 2,4 мм (вилка)
N9952A	от 300 кГц до 50 ГГц	от 9 кГц до 50 ГГц	NMD 2,4 мм (вилка)
Векторные анализаторы цепей			
N9925A	от 30 кГц до 9 ГГц	–	Тип N (гнездо)
N9926A	от 30 кГц до 14 ГГц	–	Тип N (гнездо)
N9927A	от 30 кГц до 18 ГГц	–	Тип N (гнездо)
N9928A	от 30 кГц до 26,5 ГГц	–	3,5 мм (вилка)
Анализаторы спектра			
N9935A	–	от 100 кГц до 9 ГГц	Тип N (гнездо)
N9936A	–	от 100 кГц до 14 ГГц	Тип N (гнездо)
N9937A	–	от 100 кГц до 18 ГГц	Тип N (гнездо)
N9938A	–	от 100 кГц до 26,5 ГГц	Тип N (гнездо) ²
N9960A	–	от 9 кГц до 32 ГГц	NMD 2,4 мм (вилка)
N9961A	–	от 9 кГц до 44 ГГц	NMD 2,4 мм (вилка)
N9962A	–	от 9 кГц до 50 ГГц	NMD 2,4 мм (вилка)

Примечания:

1. Пригодно к использованию до 5 кГц
2. Закажите опцию 100, чтобы получить устройство с разъемами 3,5 мм (вилка) для тестовых портов. С опцией N9938A-100 анализатор спектра оснащается разъемом тестового порта 3,5 мм вместо стандартной розетки N-серии. Опция 100 является обязательным условием для заказа опции 320 для модели N9938A.

Краткое описание характеристик (продолжение)

Анализатор антенно-фидерных устройств (CAT) и векторный анализатор цепей (VNA)

Перечисленные в этом разделе характеристики относятся к возможностям анализаторов антенно-фидерных устройств (CAT) и векторных анализаторов цепей (VNA).

Модель	N9913 /14 /15 /16 /17 /18A N9925 /26 /27 /28A	N9950 /51 /52A
Измерения		
CAT	Расстояние до неоднородности (DTF) (дБ), обратные потери, KСВН, DTF (KСВН), кабельные потери (1 порт), опционально вносимые потери (2 порта), DTF (линейные), сдвоенное отображение DTF + обратные потери	
Измерение TDR для кабелей	TDR (коэффициент корреляции), TDR (ом), сдвоенное отображение DTF / TDR	
Коэффициенты передачи и отражения в режиме VNA	S11, S21 и наведенные потери в режиме CAT	
Полный двухпортовый волновой анализ цепей	S11, S21, S22, S12 (амплитуда и фаза), KСВН, линейные, фазовые, диаграмма Вольперта, полярные, групповая задержка, развернутая фаза, реальная и мнимая части коэффициентов отражения	
Типы калибровки	CalReady, однопортовая OSL, амплитудно-частотная характеристика, усиленный отклик, QSOLT, двухпортовая «с неизвестным проходным адаптером», ECal, QuickCal* *недоступно для моделей N995xA	
Число графиков	4	
Число маркеров	6	
Функции маркера	Пиковое значение, минимум, искомое значение, соотношение полосы анализа и добротности, отслеживание маркеров	
Точки данных	101, 201, 401, 601, 801, 1001, 1601, 4001, 10,001	
Опорная частота: от -10 до 55 °C		
Погрешность	± 0,7 x10 ⁻⁶ (норм.) + старение ± 0,4 x10 ⁻⁶ (тип.) + старение	
Погрешность при использовании GPS	± 0,01 x10 ⁻⁶ (норм.)	
Скорость старения	± 1 x10 ⁻⁶ в год на протяжении 20 лет (норм.); суммарно не превышает ± 3,5 x10 ⁻⁶	

Скорректированная направленность (с двухпортовой калибровкой)	С использованием набора калибровочных мер 85520A или 85521A	С использованием набора калибровочных мер 85056D
≤ 0,5 ГГц	42 дБ	–
от 0,5 до 9 ГГц	36 дБ	–
от 9 до 18 ГГц	32 дБ	–
от 18 до 26,5 ГГц	32 дБ	–
до 2 ГГц	–	42 дБ
от 2 до 20 ГГц	–	34 дБ
от 20 до 40 ГГц	–	26 дБ
от 40 до 50 ГГц	–	26 дБ

Краткое описание характеристик (продолжение)

Модель	N9913 /14 /15 /16 /17 /18A		N9950 /51 /52A	
	N9925 /26 /27 /28A			
Выходная мощность тестового порта (высокая мощность)				
Частота	Тип.		Тип.	
	Порт 1 или порт 2			
от 30 до 300 кГц	-11 дБм		-	
от 300 кГц до 2 МГц	-3 дБм		-	
от 2 до 625 МГц	-2 дБм		-	
от 625 МГц до 3 ГГц	1 дБм		-	
от 3 до 6,5 ГГц	-1 дБм		-	
от 6,5 до 9 ГГц	-2 дБм		-	
от 9 до 14 ГГц	-4 дБм		-	
от 14 до 18 ГГц	-6 дБм		-	
от 18 до 23 ГГц	-10 дБм		-	
от 23 до 26,5 ГГц	-12 дБм		-	
		Порт 1	Порт 2	
от 300 кГц до 2 МГц	-		0 дБм	0 дБм
от 2 МГц до 1 ГГц	-		2 дБм	2 дБм
от 1 до 6,5 ГГц	-		2 дБм	0 дБм
от 6,5 до 18 ГГц	-		4 дБм	1 дБм
от 18 до 39 ГГц	-		1 дБм	-2 дБм
от 39 до 46 ГГц	-		-2 дБм	-5 дБм
от 46 до 50 ГГц	-		-4 дБм	-7 дБм
Выходная мощность тестового порта (низкая мощность)				
	Порт 1 или порт 2			
от 30 кГц до 26,5 ГГц	-45 дБм (сглаженная), расчетная		-	
		Порт 1	Порт 2	
от 500 кГц до 10 МГц	-		-35 дБм	-38 дБм
от 10 МГц до 10 ГГц	-		-38 дБм	-42 дБм
от 10 до 20 ГГц	-		-43 дБм	-47 дБм
от 20 до 44 ГГц	-		-44 дБм	-50 дБм
от 44 до 50 ГГц	-		-53 дБм	-55 дБм
Погрешность измерения мощности (тип.)				
	±1,5 дБ при -15 дБм для частот выше 250 кГц		±0,7 дБ при -15 дБм для частот выше от 500 кГц до 10 МГц	
			±0,5 дБ при -15 дБм для частот выше от 10 МГц до 50 ГГц	
Шаг приращения по мощности				
Плоский спектр мощности с шагами по 1 дБ на всем диапазоне частот (расчетные данные)				

Краткое описание характеристик (продолжение)

Модель	N9913 /14 /15 /16 /17 /18A N9925 /26 /27 /28A		N9950 /51 /52A	
Расстояние до неоднородности				
Дальность	Дальность = коэффициент скорости * скорость света * (количество точек – 1) / диапазон частот * 2			
	Количество точек определяется автоматически по введенным расстояниям начала и завершения измерений.			
Точность определения дальности	Точность = дальность / (количество точек – 1)			
Динамический диапазон системы ^{1,2}: Порт 1 или порт 2, высокая мощность, ширина полосы ПЧ 300 Гц, температура от –10 до 55 °C				
Частота	Нормированное значение (норм.)	Типовое значение (тип.)	Нормированное значение (норм.)	Типовое значение (тип.)
от 300 кГц до 9 ГГц ³	95 дБ	100 дБ	–	–
от 9 до 14 ГГц	91 дБ	97 дБ	–	–
от 14 до 18 ГГц	90 дБ	94 дБ	–	–
от 18 до 20 ГГц	87 дБ	90 дБ	–	–
от 20 до 25 ГГц	74 дБ	79 дБ	–	–
от 25 до 26,5 ГГц	65 дБ	70 дБ	–	–
от 300 кГц до 1 МГц	–	–	–	70 дБ (расчетная)
от 1 до 10 МГц	–	–	–	100 дБ (расчетная)
от 10 МГц до 20 ГГц ⁴	–	–	100 дБ	110 дБ
от 20 до 44 ГГц ⁵	–	–	90 дБ	100 дБ
от 44 до 50 ГГц ⁶	–	–	81 дБ	90 дБ
Фоновый шум ⁷: Порт 1 или порт 2, высокая мощность, ширина полосы ПЧ 300 Гц, норм., температура от –10 до 55 °C				
Частота	Амплитуда/фаза (среднеквадратичное значение в дБ / среднеквадратичное значение в градусах)			
от 300 кГц до 20 ГГц	± 0,004 / ± 0,070			
от 20 до 26,5 ГГц	± 0,007 / ± 0,140			
от 26,5 до 32 ГГц	± 0,007 / ± 0,140			
от 32 до 50 ГГц	± 0,008 / ± 0,220			
Полоса анализа ПЧ ⁸				
Полоса анализа	10 Гц, 30 Гц, 100 Гц, 300 Гц, 1 кГц, 3 кГц, 10 кГц, 30 кГц, 100 кГц			

1. Динамический диапазон системы измеряется с нагрузкой на тестовых портах, после нормализации с адаптером, при высокой выходной мощности тестового порта.
2. Для режима CAT при измерении «вносимых потерь (по 2 портам)» динамический диапазон будет ниже указанного на 20 дБ, поскольку промежуточная частота для режима CAT фиксируется на уровне 10 кГц. Полный динамический диапазон можно получить при измерении S21 в режиме VNA, используя промежуточную частоту 100 Гц.
3. Менее 300 кГц: расчетный 63 дБ; от 2 до 9 МГц: Нормированное значение (норм.) 85 дБ, типовое значение (тип.) 90 дБ.
4. Снижение на 3 дБ в диапазоне от 15 до 15,8 ГГц.
5. Снижение на 5 дБ в диапазоне от 21,7 до 22,1 ГГц.
6. Снижение на 4 дБ в диапазоне от 44 до 50 ГГц.
7. В режиме CAT фоновый шум повышается в 5,7 раз, поскольку промежуточная частота для режима CAT фиксируется на уровне 10 кГц. Для снижения фонового шума можно использовать усреднение в режиме CAT или режим VNA с промежуточной частотой 300 Гц.
8. Только в режиме VNA. В режиме CAT рекомендуется использовать усреднение.

Краткое описание характеристик (продолжение)

Анализатор спектра

Перечисленные в этом разделе характеристики относятся к возможностям анализаторов спектра.

Модель	N9913 /14 /15 /16 /17 /18A N9935 /36 /37 /38A	N9950 /51 /52A N9960 /61 /62A	
Измерения			
Анализатор спектра	Спектр, мощность канала, мощность в соседнем канале, занимаемая полоса, аналоговая демодуляция, настройка и прослушивание		
Число графиков	Такое же, как у анализатора цепей (см. стр. 25)		
Число маркеров	Такое же, как у анализатора цепей (см. стр. 25)		
Анализ помех	Спектральная диаграмма, поточная диаграмма, запись и воспроизведение		
Пределы ослабления входного аттенюатора	от 0 до 30 дБ с шагом 5 дБ		
Диапазон частот	Разрешение: 1 МГц		
Опорная частота: от -10 до 55 °С	Такое же, как у анализатора цепей (см. стр. 25)		
Предварительный усилитель	Предварительный усилитель действует во всем диапазоне частот с расчетным уровнем усиления 20 дБ		
Следящий генератор	Встроенный, во всем диапазоне частот вплоть до максимальной частоты для конкретной модели		
Диапазон полосы разрешения (-3 дБ от полосы пропускания)			
Нулевой частотный диапазон: от 10 Гц до 5 МГц; последовательность 1, 3, 10			
Не в нулевом частотном диапазоне: от 1 Гц до 5 МГц; последовательность 1, 1.5, 2, 3, 5, 7.5, 10			
Полоса видеофильтра (ПВФ)			
от 1 Гц до 5 МГц с последовательностью 1, 1.5, 2, 3, 5, 7.5, 10			
Фазовый шум: Стабильность, фазовый шум с одной боковой полосой на 1 ГГц			
Смещение	Нормированное значение (норм.) (при 23 ± 5 °С)	Типовое значение (тип.) (при 23 ± 5 °С)	
10 кГц	—106 дБн	—111 дБн	
30 кГц	—106 дБн	—108 дБн	
100 кГц	—100 дБн	—104 дБн	
1 МГц	—110 дБн	—113 дБн	
3 МГц	—119 дБн	—122 дБн	
5 МГц	—120 дБн	—123 дБн	
Погрешность измерения абсолютной амплитуды при 50 МГц (дБ)			
Ослабление 0 дБ, детектор пиковых значений, предварительный усилитель, диапазон полосы разрешения 300 Гц, все установки автоматически связаны. Не требуется прогрева.			
Входящий сигнал от 0 до -35 дБм		Входящий сигнал от -5 до -35 дБм	
Нормированное значение (норм.) (от -10 до 55 °С)	Типовое значение (тип.) (от -10 до 55 °С)	Нормированное значение (норм.) (от -10 до 55 °С)	Типовое значение (тип.) (от -10 до 55 °С)
± 0,30 дБ	± 0,10 дБ	± 0,45 дБ	± 0,20 дБ

Краткое описание характеристик (продолжение)

Модель	N9913 /14 /15 /16 /17 /18A N9935 /36 /37 /38A		N9950 /51 /52A N9960 /61 /62A	
Общая погрешность измерения абсолютной амплитуды При температуре 23 ± 5 °C				
Ослабление 0 дБ, входной сигнал от -10 до -5 дБм, детектор пиковых значений, предварительный усилитель отключен, диапазон полосы разрешения 300 Гц, все установки автоматически связаны, с учетом неравномерности АЧХ. Не требуется прогрева.				
	Нормированное значение (норм.)	Типовое значение (тип.)	Нормированное значение (норм.)	Типовое значение (тип.)
от 100 кГц до 18 ГГц	± 0,8 дБ	± 0,35 дБ	–	–
от 18 до 26,5 ГГц	± 1,0 дБ	± 0,5 дБ	–	–
от 9 до 100 кГц	–	–	± 1,6 дБ	± 0,6 дБ
от 100 кГц до 2 МГц	–	–	± 1,3 дБ	± 0,6 дБ
от 2 МГц до 32 ГГц	–	–	± 0,8 дБ	± 0,3 дБ
от 32 до 40 ГГц	–	–	± 0,9 дБ	± 0,5 дБ
от 40 до 43 ГГц	–	–	± 1,3 дБ	± 0,5 дБ
от 43 до 50 ГГц	–	–	± 1,4 дБ	± 0,5 дБ
Средний уровень собственных шумов (DANL): Среднеквадратичный детектор, логарифмическое усреднение, опорный уровень -20 дБм, диапазон полосы разрешения нормализуется до 1 Гц				
Предварительное усиление (при 23 ± 5 °C)	Нормированное значение (норм.)	Типовое значение (тип.)	Нормированное значение (норм.)	Типовое значение (тип.)
от 2 МГц до 4,5 ГГц ¹	—153 дБм	—155 дБм	–	–
от 4,5 до 7 ГГц	—149 дБм	—151 дБм	–	–
от 7 до 13 ГГц	—147 дБм	—149 дБм	–	–
от 13 до 17 ГГц	—143 дБм	—145 дБм	–	–
от 17 до 22 ГГц	—140 дБм	—143 дБм	–	–
от 22 до 25 ГГц	—134 дБм	—137 дБм	–	–
от 25 до 26,5 ГГц	—128 дБм	—131 дБм	–	–
от 9 кГц до 2 ГГц	–	–	—94 дБм	—131 дБм
от 2 МГц до 2,1 ГГц	–	–	—153 дБм	—159 дБм
от 2,1 до 2,8 ГГц	–	–	—151 дБм	—157 дБм
от 2,8 до 4,5 ГГц	–	–	—153 дБм	—158 дБм
от 4,5 до 7 ГГц	–	–	—150 дБм	—156 дБм
от 7 до 13 ГГц	–	–	—146 дБм	—152 дБм
от 13 до 22 ГГц	–	–	—142 дБм	—149 дБм
от 22 до 35 ГГц	–	–	—141 дБм	—147 дБм
от 35 до 40 ГГц	–	–	—136 дБм	—144 дБм
от 40 до 46 ГГц	–	–	—131 дБм	—138 дБм
от 46 до 50 ГГц	–	–	—126 дБм	—135 дБм
Интермодуляционные искажения третьего порядка (TOI)				
Два сигнала -20 дБм, отстоящих на 100 кГц на опорном уровне, при температуре от -10 до 55 °C				
	Нормированное значение (норм.)	Типовое значение (тип.)	Нормированное значение (норм.)	Типовое значение (тип.)
	На 2,4 ГГц, +15 дБм	менее 1 ГГц, +10 дБм	На 2,4 ГГц, +15 дБм	от 50 до 500 МГц, +9,5 дБм
	–	от 1 до 7,5 ГГц, +15 дБм	–	от 500 МГц до 1 ГГц, +13 дБм
	–	более 7,5 ГГц, +21 дБм	–	от 1 до 2,4 ГГц, +16 дБм
	–	–	–	от 2,4 до 2,6 ГГц, +12 дБм
	–	–	–	более 2,6 ГГц, +13 дБм

1. В диапазоне от 2,1 до 2,8 ГГц нужно добавить 4 дБ.

Анализатор спектра реального времени (RTSA)

Модель	N9913 /14 /15 /16 /17 /18A N9935 /36 /37 /38A	N9950 /51 /52A N9960 /61 /62A
Анализ в режиме реального времени		
Максимальная полоса в режиме реального времени	10 МГц	
Полоса разрешения (ПР)	от 1 Гц до 500 кГц	
Минимальная длительность сигналов, обнаруживаемых со 100%-ой вероятностью обнаружения сигнала (POI) при полном сохранении точностных характеристик измерения уровня	12 мкс	
Минимальная длительность обнаруживаемого сигнала	22 нс	
Динамический диапазон, свободный от паразитных составляющих на максимальной полосе пропускания	63 дБ	
Скорость БПФ	120 000 БПФ/с (в диапазоне 10 МГц)	
Мин. время сбора данных	20 мс (в диапазоне 10 МГц)	
Макс. время сбора данных	500 мс (в диапазоне 10 МГц)	
Графики		
Число графиков	4, все могут быть одновременно активны и в разных состояниях	
Детекторы	Нормальных значений, положительных и отрицательных пиковых значений, мгновенных и средних (среднеквадратичных) значений	
Состояния	Перезапись, удержание максимальных или минимальных значений, средние значения, просмотр, пусто	
Маркеры		
Число маркеров	6	
Тип	Нормальный, разностный, пиковый	
Функции маркера →	Пиковое значение, следующий пик, центральная частота, опорный уровень, минимум	
Запуск		
Виды запуска	Автозапуск, внешний видеосигнал, ВЧ-импульс, периодический	

Общая информация

Модель	N9913 /14 /15 /16 /17 /18A N9925 /26 /27 /28A N9935 /36 /37 /38A	N9950 /51 /52A N9960 /61 /62A
Вес	3,0 кг с учетом аккумулятора	3,2 кг с учетом аккумулятора
Габаритные размеры (В × Ш × Г)	292 x 188 x 72 мм	
Аккумулятор	Литий-ионный, 10,8 В, 4,6 А·ч, обычное время работы 3,5 ч	
Периодичность калибровки	1 год	
Гарантия	Стандартная 3-летняя гарантия на все приборы FieldFox	
Воздействие окружающей среды		
MIL-PRF-28800F, класс 2	Рабочая температура, температура хранения, влажность хранения, нерегулярная вибрация, удары в процессе работы, падение со стола	
MIL-STD-810G, метод 511.5	Это устройство успешно прошло испытания на соответствие требованиям стандарта MIL-STD-810G, метод 511.5, процедура 1, для эксплуатации во взрывоопасной среде.	
Пылевлагозащита	Это устройство успешно прошло испытания на соответствие требованиям пылевлагозащиты IP53 по стандарту IEC/EN 60529 (класс защиты IP для прибора без защитных чехлов).	
Соответствует Европейской директиве по электромагнитной совместимости	IEC/EN 61326–1 CISPR Pub 11 группа 1, класс В, группа 1 ограничений по CISPR 11:203/EN 55011:2007 AS/NZS CISPR 11 ICES/NMB–001	

Краткое описание аксессуаров

Аксессуары для ВЧ- и СВЧ-диапазонов	
Кабели	
N9910X-709	Фазостабильный кабель (3,5 мм (гнездо) — 3,5 мм (гнездо), 26,5 ГГц, 1 м)
N9910X-810	Фазостабильный кабель (3,5 мм (вилка) — 3,5 мм (вилка), 6 ГГц, 1,5 м)
Наборы калибровочных мер	
N9910X-800	Набор калибровочных мер OSL «3 в 1» (DC до 6 ГГц, разъем N-серии (вилка), 50 ом)
85520A	Набор калибровочных мер OSLT «4 в 1» (DC до 26,5 ГГц, разъем 3,5 мм (вилка), 50 ом)
N4690C	Электронный калибровочный модуль (ECal), от 300 кГц до 18 ГГц, разъем N-серии, 50 ом, двухпортовый
85056A	Набор механических калибровочных мер (DC до 50 ГГц, 2,4 мм)
85056D	Бюджетный набор механических калибровочных мер (DC до 50 ГГц, 2,4 мм)
Антенны	
N9910X-820	Направленная антенна (многополосная от 800 МГц до 2,5 ГГц, 10 дБи, разъем тип N (гнездо))
N9910X-821	Гибкая телескопическая антенна (от 70 МГц до 1 ГГц, 10 дБи, разъем BNC (вилка))

Возьмите точность с собой

Комплект оборудования для работы в полевых условиях должен содержать именно те приборы, которые доказали свою ценность. Аналогично другим приборам компании Keysight, анализаторы FieldFox обеспечивают неизменно высокое качество измерений. Анализаторы FieldFox предназначены для выполнения широкого круга задач — от планового технического обслуживания оборудования до всесторонней диагностики и устранения неисправностей. Более того, приборы FieldFox обеспечивают точность измерений в СВЧ- и КВЧ-диапазонах в любом месте. Возьмите точность с собой, добавив анализатор FieldFox в свой арсенал ручных приборов.

Литература	Номер
Портативные анализаторы FieldFox, Технические характеристики	5990-9783EN
Портативные анализаторы FieldFox, Руководство по конфигурации	5990-9836EN
ВЧ-анализатор FieldFox N9912A, Технический обзор	5989-8618EN
ВЧ-анализатор FieldFox N9912A, Технические характеристики	N9912-90006
ВЧ векторный анализатор цепей FieldFox N9912A, Технический обзор	5990-5087EN
ВЧ векторный анализатор цепей FieldFox N9912A, Технические характеристики	5990-5363EN