



Комбинированные анализаторы Agilent FieldFox

4/6,5/9/14/18/26,5 ГГц

Технический обзор

N9913A

N9914A

N9915A

N9916A

N9917A

N9918A



Возьми точность с собой.

Предвидеть — Оперезжать — Побеждать



Agilent Technologies



Выполнение полевых измерений в СВЧ диапазоне с помощью высококачественных приборов Agilent

Комплект оборудования для работы в полевых условиях должен содержать именно те приборы, которые доказали свою ценность. СВЧ-анализаторы FieldFox предназначены для выполнения широкого круга задач — от планового технического обслуживания оборудования до всесторонней диагностики и устранения не-исправностей. Как и другие приборы компании Agilent, анализаторы FieldFox обеспечивают неизменно высокое качество СВЧ-измерений в любом месте.

Анализаторы FieldFox способны работать в любых условиях - на суше, в море и в воздухе, и поэтому могут использоваться в самых разных областях: для тестирования спутниковой связи, СВЧ-ретрансляции, систем связи военного назначения, радио-локационных систем и пр. В тяжелых условиях и труднодоступных местах анализаторы FieldFox обеспечивают высокую точность, сопоставимую с точностью настольных приборов. Вы сможете быстрее закончить работу благодаря удобному и понятному интерфейсу пользователя.

Анализаторы FieldFox сочетают в одном компактном корпусе функциональные возможности нескольких приборов. Кроме того, они обеспечивают гибкость при планировании бюджета: приобретя прибор, сконфигурированный под текущие задачи, вы можете затем дополнить его другими возможностями.

Основные возможности

Анализатор антенно-фидерных устройств

- Расстояние до неоднородности, потери на отражение и потери в кабеле (одно- и двухпортовые)
- Встроенная функция быстрой калибровки QuickCal позволяет проводить калибровку без использования калибровочного комплекта
- Оперативный анализ антенно-фидерных устройств и векторный анализ цепей через измерительный порт с использованием функции CalReady
- Диапазон частот: от 30 кГц до 26,5 ГГц



Анализатор антенно-фидерных устройств

Анализатор спектра

- Беспрецедентная точность измерения амплитуды ($\pm 0,5$ дБ) без предварительного прогрева благодаря технологии InstAlign¹
- Анализ помех, запись и воспроизведение спектрограммы
- Широкий динамический диапазон, свободный от паразитных составляющих, и низкий уровень фазовых шумов (-111 дБн/Гц при отстройке 10 кГц)
- Следящий генератор, независимый источник сигналов и предусилитель охватывают весь диапазон частот
- Диапазон частот от 5 кГц до 26,5 ГГц



Анализатор спектра

1. Благодаря технологии FieldFox InstAlign внутренняя корректировка амплитуд выполняется автоматически без какого-либо вмешательства пользователя по мере изменения условий окружающей среды.



Добавьте в свой арсенал самый точный в мире портативный СВЧ-анализатор



Векторный анализатор цепей (VNA)

- Все четыре S-параметра, амплитуда и фаза
- Мастер калибровки, двухпортовая калибровка, TRL-калибровка, калибровка волноводов
- Минимальный шум трассы и непревзойденный для портативных векторных анализаторов цепей динамический диапазон
- Диапазон частот: от 30 кГц до 26,5 ГГц



Следящий генератор и встроенный независимый источник сигналов

- Непрерывный режим, следящий режим
- Равномерная выходная мощность во всём диапазоне частот, настройка с шагом 1 дБ
- Диапазон частот от 30 кГц до 26,5 ГГц



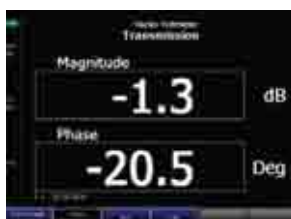
Встроенный измеритель мощности

- Удобное представление результатов измерений в цифровом и аналоговом виде
- Точность $\pm 0,5$ дБ благодаря технологии InstAlign
- Диапазон частот от 5 кГц до 26,5 ГГц



Измеритель мощности, на базе измерителя с шиной USB

- Измерение мощности с помощью измерителей мощности с шиной USB
- Диапазон измерения мощностей от -60 до $+44$ дБм (зависит от типа измерителя)
- Диапазон частот от 9 кГц до 24 ГГц



Векторный вольтметр

- Балансировка кабелей, измерение сдвига фаз и электрической длины
- Измерение соотношений A/B и B/A
- Диапазон частот от 30 кГц до 26,5 ГГц



Незаменимый помощник в повседневной работе

Возьмите анализатор FieldFox с собой туда, где он необходим

- Небольшой вес (3,0 кг)
- Большие кнопки удобны в использовании даже в перчатках
- Время работы от аккумуляторной батареи до 3,5 часов; возможность замены батареи в полевых условиях
- Благодаря прорезиненному покрытию прибор не выскальзывает из рук и соскользнет с капота автомобиля
- Вертикальное конструктивное исполнение упрощает работу с прибором



Большие кнопки облегчают выполнение измерений для спектрального анализа даже при надетых перчатках

Прибор удобен в использовании в полевых условиях и обеспечивает лучшие результаты измерений

- Яркий дисплей с низкой отражающей способностью и кнопки с подсветкой упрощают просмотр под прямыми солнечными лучами или в темноте
- Интуитивно-понятный интерфейс пользователя основан на стандартных измерительных процедурах, что позволяет выполнять измерения нажатием нескольких кнопок
- Возможность проведения измерений нажатием одной кнопки упрощает сложную настройку, а также позволяет уверенно получать быстрые и точные результаты
- Мастер калибровки помогает сделать процесс калибровки простым и точным
- Трехлетняя гарантия подтверждает надежность использования в особо жестких условиях



Результаты измерений хорошо читаются даже под прямыми солнечными лучами



Соответствие жестким требованиям военных стандартов

- Полностью герметичный корпус анализатора обеспечивает стабильность измерений в жестких условиях
- Специальная конструкция защищает ВЧ-разъемы от повреждений в результате падений или других внешних воздействий (любая из шести поверхностей прибора выдерживает падение на бетонное покрытие с высоты 1,2 м)
- Водонепроницаемый корпус и клавиатура прибора выдерживают воздействие широких диапазонов температур, соляного тумана и влажной атмосферы
 - Ударопрочный и вибрационно-стойкий корпус
 - Широкий диапазон рабочих температур: от -10 до $+55$ °C
 - Широкий диапазон температур хранения: от -51 до $+71$ °C
- Соответствие требованиям стандарта MIL-PRF-28800F (класс 2)
- Пройдены типовые испытания на соответствие стандарту MIL-STD-810G (метод 511.5, процедура I), определяющему требования для эксплуатации во взрывоопасных средах



Пыленепроницаемая конструкция без вентиляционных отверстий и вентиляторов помогает повысить надежность приборов

Анализаторы FieldFox удобны в использовании,

Вертикальное конструктивное исполнение и крупные кнопки повышают удобство использования даже в перчатках

Удобный боковой ремешок упрощает переноску

Антибликовый 6,5-дюймовый жидкокристаллический дисплей со светодиодной подсветкой

Специализированные клавиши сгруппированы для упрощения измерений в полевых условиях

Специализированные клавиши для быстрого доступа к функциям маркерных измерений

Клавиатура с подсветкой



...а на их долговечность можно положиться

ВЕРХНЯЯ СТОРОНА



ПРАВАЯ СТОРОНА



ЛЕВАЯ СТОРОНА





Анализатор антенно-фидерных устройств

Анализатор антенно-фидерных устройств

Проблемы оборудования СВЧ-связи на 50–60% обусловлены кабелями, антеннами и разъемами. Снижение качества фидерных линий уменьшает зону покрытия, приводит к сбоям каналов связи и ухудшает чувствительность в тракте приема. Для поддержания качества СВЧ-связи очень важно сохранять кабельные и антенные системы в хорошем рабочем состоянии.

Используйте анализаторы FieldFox для проведения измерений потерь на отражение, коэффициента стоячей волны напряжения, вносимых потерь, однопортовых измерений потерь в кабеле и расстояния до неоднородности. С помощью одного прибора можно проводить испытания антенн, кабелей, фильтров и усилителей. Смещающее напряжение на усилители может подаваться от встроенного источника постоянного тока анализатора FieldFox.

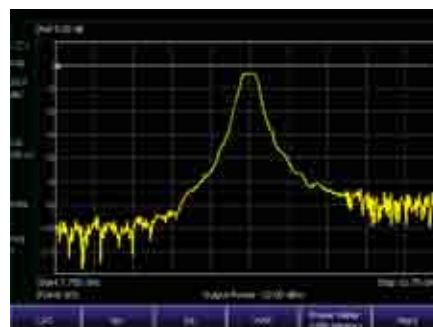
Измерение расстояния до неоднородности и потерь на отражение

Измерение и одновременное отображение на дисплее результатов измерения потерь на отражение и расстояния до неоднородности ускоряет устранение проблем и настройку систем. При желании можно воспользоваться функциями QuickCal или CalReady, гарантирующими, что анализатор будет всегда откалиброван и готов к выполнению стабильных и надежных измерений.

Встроенное средство обработки характеристик кабелей («редактор кабелей») позволяет изменять существующие типы кабелей на месте проведения измерений, сохранять новые типы кабелей под различными именами, задаваемыми пользователем, и обмениваться с коллегами файлами, содержащими информацию о кабелях.



Окно измерения потерь на отражение и расстояния до неоднородности



Окно измерения вносимых потерь фильтра



Анализатор антенно-фидерных устройств

Быстрая подготовка к работе благодаря калибровке с помощью функции CalReady после включения питания

Функция CalReady анализатора FieldFox помогает сэкономить время и быстро приступить к работе. Благодаря использованию функции CalReady анализатор готов к измерениям сразу после включения питания или выполнения предварительной настройки. Анализаторы FieldFox предварительно откалиброваны и готовы к выполнению точных измерений, включая измерение параметров S11, S22, однопортовых измерений потерь в кабеле и измерение расстояния до неоднородности без необходимости подключения/отключения дополнительных калибровочных устройств. Функция CalReady обеспечивает точную калибровку, прослеживаемую до национальных эталонов.

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

FieldFox — первый и единственный в отрасли портативный анализатор цепей со встроенной функцией калибровки, позволяющей откалибровать анализатор цепей в полевых условиях без использования калибровочного комплекта.

При использовании любого другого контрольно-измерительного прибора, после подключения к измерительному порту дополнительных устройств, таких

как кабельные перемычки или адаптеры, необходимо выполнить повторную калибровку с помощью калибровочного комплекта. Функция QuickCal позволяет обойтись без использования калибровочного комплекта, а также обеспечивает безупречную точность и высокую надежность.

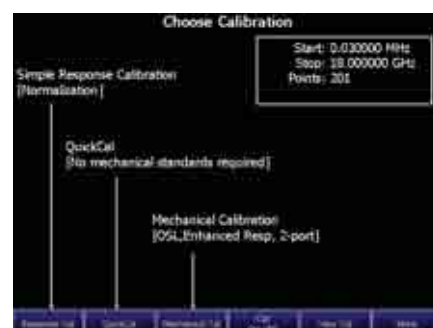
Функция быстрой калибровки QuickCal анализатора FieldFox поддерживает измерение таких величин, как вносимые потери/коэффициент передачи, потери в кабеле, потери на отражение и расстояние до неоднородности.

Широкополосная калибровка

Анализатор FieldFox позволяет выполнять широкополосную калибровку, то есть прибор калибруется в максимальном диапазоне частот. После широкополосной калибровки можно изменять диапазон частот или количество точек без повторной калибровки прибора. Интерполирование калибровки позволяет сохранить точность.

Поддержка пользовательских калибровочных комплектов

Если пользователю необходимо использовать традиционные механические калибровочные комплекты, анализатор FieldFox поддерживает работу с большинством калибровочных комплектов HP/Agilent, а также позволяет задать параметры своих собственных адаптированных калибровочных комплектов.



ЭТАП 1

Функция QuickCal анализатора FieldFox позволяет выполнять калибровку без использования калибровочного комплекта



ЭТАП 2



ЭТАП 3



Анализатор спектра

Анализатор спектра

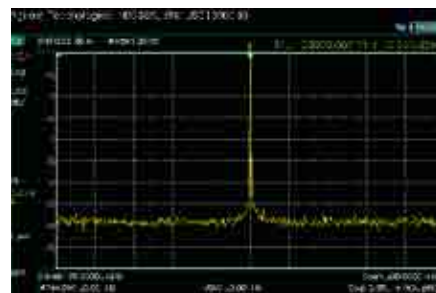
В области СВЧ, радиолокационных и спутниковых систем, а также в сфере коммерческой СВЧ ретрансляции, специалисты несут ответственность не только за монтаж и техническое обслуживание оборудования, но и за качество эфирных сигналов. В этой связи они должны осуществлять регулярный контроль с целью выявления нестандартных сигналов.

Анализаторы спектра FieldFox оптимизированы работы в условиях динамично изменяющейся спектральной обстановки. При выполнении измерений в полевых условиях пользователи сталкиваются с такими трудностями, как необходимость обнаружения сигналов низкого уровня на фоне мощных сигналов (требуется широкий динамический диапазон) или в условиях близкого соседства с сигналами помех (требуется очень низкий уровень фазовых шумов). Непревзойденный динамический диапазон ($\text{TOI} > +15$ дБм), низкий уровень фазовых шумов (-111 дБн/Гц при 10 кГц) и малое время развёртки анализаторов FieldFox упрощают решение этих сложных задач.

Кроме того, анализаторы спектра FieldFox позволяют выполнять полноценные измерения мощности, а также осуществлять настройку графиков и режимов работы.

Высокая точность измерения амплитуды без предварительного прогрева прибора — InstAlign

Благодаря технологии FieldFox InstAlign внутренняя корректировка величин амплитуды выполняется автоматически без какого-либо вмешательства пользователя по мере изменения условий окружающей среды. В результате при выполнении спектрального анализа и измерения мощности достигается беспрецедентная точность измерения амплитуды до $\pm 0,5$ дБ. Более того, такая точность обеспечивается сразу после включения анализаторов FieldFox без предварительного прогрева.



Отслеживание спектра с помощью анализаторов FieldFox



Анализатор спектра

Измерение напряженности поля

Для определения характеристик электрических и магнитных полей необходимо учесть коэффициент усиления и потери в антеннах и кабелях. Данные о КПД антенн и потерях в кабелях можно загрузить в анализатор FieldFox с помощью органов управления на передней панели или программы Data Link.

Анализатор помех

Внутренние или внешние помехи, присутствующие в восходящих или нисходящих каналах, оказывают прямое влияние на качество передачи данных по сети связи. Анализаторы помех FieldFox предназначены для быстрого выявления помех. Режимы спектрограммы и каскадного отображения сигналов служат для обнаружения редких аномалий и наблюдения за сигналами в течение длительного периода времени. Трассы сигналов можно сохранить во внутренней памяти или на внешних устройствах флэш-памяти, после чего сохраненные трассы доступны для воспроизведения и автономной обработки. Анализаторы FieldFox обладают исключительно широким динамическим диапазоном, очень малым временем развёртки и высокой разрешающей способностью по полосе пропускания.

Независимый источник сигналов

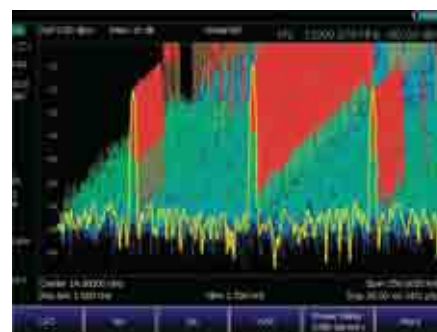
Анализаторы FieldFox обладают встроенным независимым источником сигналов, способным генерировать сигналы в диапазоне частот от 30 кГц до 26,5 ГГц. Источник сигналов можно настроить на любую частоту независимо от частоты анализатора спектра. Источник сигналов можно использовать для формирования испытательных сигналов, позволяющих измерить зону покрытия, величину развязки антенны, соосность направления антенны, эффективность экранирования и затухание, выполнять проверку ретрансляторов и устройств смещения частоты, а также измерять потери в длинных кабелях.

Выход сигнала промежуточной частоты

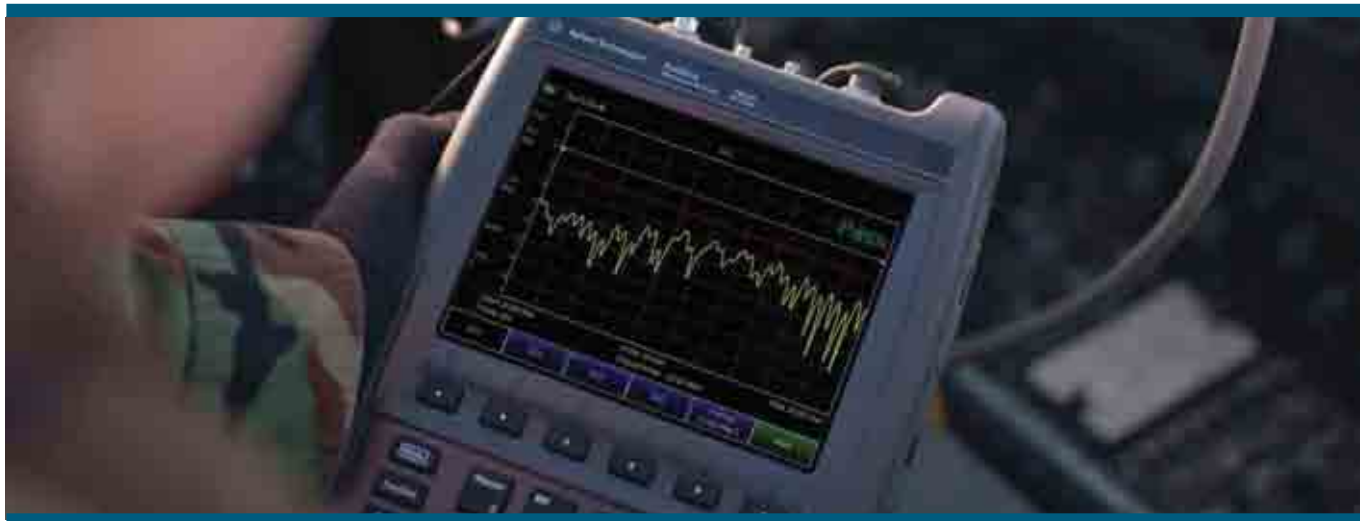
Спектроанализаторы FieldFox оснащены выходом промежуточной частоты с шириной полосы 25 МГц, который можно использовать в качестве понижающего частотного преобразователя, а также для выполнения анализа широкополосных сигналов.



Использование внутреннего источника СВЧ сигналов для испытания ретранслятора



Каскадная диаграмма упрощает поиск помех



Векторный анализатор цепей

Векторный анализатор цепей

Опция 210 для анализаторов FieldFox позволяет измерять параметры передачи и отражения (параметры S11 и S21) вместе с амплитудой и фазой. Добавление опции 211 (измерение всех S-параметров) предоставляет новые уровни точности и удобства при испытаниях СВЧ компонентов.

С помощью полнофункционального двухпортового анализатора цепей можно измерить прямые и обратные характеристики компонентов без необходимости их отсоединения, настройки и повторного подключения к анализатору. Полная двухпортовая калибровка позволяет выполнять измерения с максимальной точностью.

Четыре независимых приемника анализаторов FieldFox обеспечивают динамический диапазон 94 дБ при измерении параметров узкополосных устройств (например, резонаторных фильтров) с большим коэффициентом затухания. Приемники также выполняют полную двухпортовую коррекцию ошибок методом перемены с неизвестными параметрами, что позволяет пользователям точно и просто измерять характеристики неустраиваемых устройств.

В анализаторах FieldFox применяется калибровочный модуль, который используется в завоевавших доверие анализаторах цепей Agilent ENA и PNA. Анализаторы FieldFox используют весь опыт компании Agilent в области СВЧ электроники, поэтому позволяют получать результаты измерений, сопоставимые с результатами, полученными с помощью настольных векторных анализаторов Agilent.

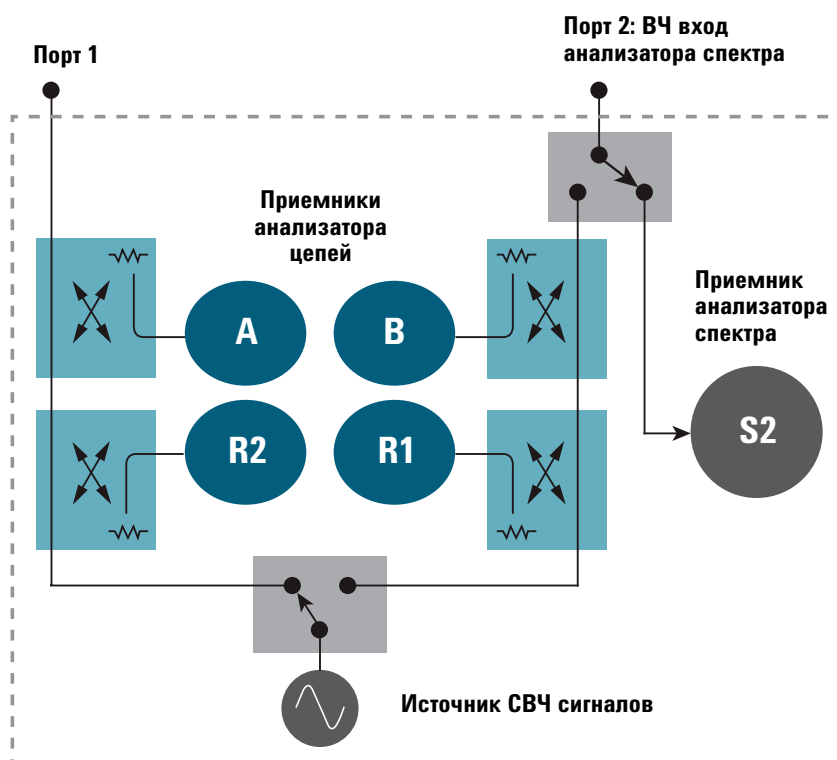
Калибровка

Мастер калибровки анализаторов FieldFox позволяет выбрать один из следующих методов калибровки.

- Полная двухпортовая калибровка
- Калибровка методом OSL (XX, K3, согласованная нагрузка), стандартная и расширенная калибровка для измерения коэффициента отражения
- Калибровка методом TRL (перемычка, отражение, линия), LRL (линия, отражение, линия) и методом короткозамкнутой нагрузки со смещением



Измерение и одновременный просмотр всех четырех S-параметров за одно подключение



Архитектура СВЧ-анализаторов FieldFox



Векторный анализатор цепей

Анализ цепей во временной области

Благодаря дополнительному модулю, помогающему измерять параметры во временной области, анализаторы FieldFox могут выполнить обратное преобразование Фурье данных частотной области для отображения зависимости коэффициентов отражения или передачи от времени. Селекцию во временной области можно использовать для устранения нежелательных откликов, например в результате несогласованности разъемов или наличия нарушения целостности кабелей, при этом результаты отображаются во временной или частотной области.

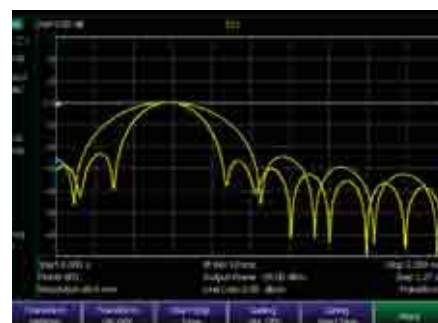
Анализ характеристик волноводов

Волноводы широко используются в качестве каналов передачи радиосигналов между СВЧ передатчиками и антеннами, так как волноводы обладают меньшими потерями по сравнению с коаксиальными кабелями. Анализаторы FieldFox могут использоваться совместно с калибровочными комплектами и адаптерами для волноводов как компании Agilent, так и других производителей.

Векторный вольтметр

Векторный вольтметр анализаторов FieldFox позволяет измерять сдвиг фаз и электрическую длину устройств. Результаты можно просматривать на большом дисплее с расстояния до трёх метров. Векторный вольтметр также позволяет измерять соотношения амплитуд и фаз двух каналов (A/V или B/A). Данная функциональная возможность может использоваться для проверки различий амплитуд и фаз нескольких трактов сигнала, например в направленных антенных системах или фазированных антенных решетках.

Анализаторы FieldFox предлагают все основные функциональные возможности векторных вольтметров HP 8508A, но при этом имеют портативную конструкцию и не требуют использования дополнительных источников сигнала, мостов и вспомогательных принадлежностей, которые необходимы векторным вольтметрам HP 8508A.



Измерения во временной области помогают получить представление о характеристиках тестируемого устройства



Использование векторного вольтметра для балансировки кабелей



Полная функциональность «все в одном»

Встроенный измеритель мощности

Анализаторы FieldFox способны выполнять точные измерения мощности в канале. Ширину полосы канала можно увеличить для имитации измерения средней мощности. Данная измерительная функция предоставляет гибкие возможности по выполнению задаваемых пользователем измерений мощности в канале с точностью до $\pm 0,5$ дБ.

Возможность использования измерителей мощности с шиной USB

К анализаторам FieldFox можно подключать измерители с шиной USB серии U2000, помогающие выполнять ВЧ/СВЧ измерения мощности в диапазоне частот до 24 ГГц. Анализаторы FieldFox позволяют выполнять измерения средней мощности в широком динамическом диапазоне от -60 дБм до $+44$ дБм.

Встроенный GPS-приемник

Встроенный GPS-приемник позволяет задавать геопозиционные метки точек измерения. Географические данные (время, широта, долгота и высота над уровнем моря) можно отобразить на дисплее и сохранить в виде файлов данных. Помимо сведений о местоположении, система GPS обеспечивает подачу сигнала опорной частоты, позволяя повысить точность измерений.

Встроенный источник регулируемого постоянного напряжения смещения

Анализаторы FieldFox обладают встроенным источником регулируемого постоянного напряжения смещения. Постоянное напряжение источника регулируется в диапазоне от 1 В до 32 В при максимальном токе 650 мА и максимальной мощности 8 Вт.

Источник постоянного напряжения смещения может использоваться для подачи питания на тестируемые усилители и напряжения смещения на мачтовые усилители в тех случаях, когда инженерам необходимо подать качающийся сигнал через мачтовый усилитель на антенну (тройкики смещения поставляются отдельно).

Программа Data Link упрощает формирование отчетов и подготовку документации

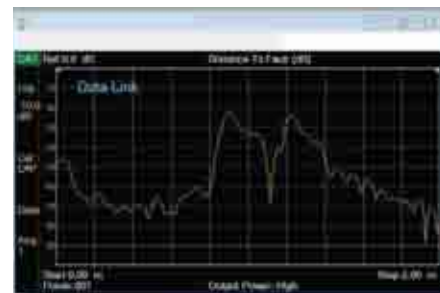
Программа Data Link помогает выполнять передачу данных, определение данных и формирование отчетов. Трассы сигналов могут быть дополнены маркерами и ограничительными линиями. С помощью программы Data Link также можно загрузить файлы с информацией о кабелях и КПД антенн.

Дистанционное управление через локальную сеть и программирование анализаторов FieldFox

Анализаторы FieldFox полностью совместимы со стандартом SCPI и могут управляться через локальную сеть.



Удобное измерение уровней мощности с помощью встроенного измерителя мощности в канале



Использование программы Data Link для формирования отчетов



Использование встроенного GPS-приемника для получения данных геолокации

Основные технические характеристики

Полный перечень технических характеристик см. в техническом описании портативных анализаторов FieldFox:
<http://cp.literature.agilent.com/litweb/pdf/5990-9783EN.pdf>

Анализатор антенно-фидерных устройств и векторный анализатор цепей

Характеристики, перечисленные в этом разделе, относятся к анализаторам антенно-фидерных устройств и векторным анализаторам цепей следующих моделей (могут потребоваться опции; см. руководство по конфигурации):

- комбинированные СВЧ-анализаторы FieldFox N9913A, N9914A, N9915A, N9916A, N9917A, N9918A
- СВЧ векторные анализаторы цепей FieldFox N9925A, N9926A, N9927A, N9928A

Модель	Диапазон частот
N9913A	От 30 кГц до 4 ГГц
N9914A	От 30 кГц до 6,5 ГГц
N9915A, N9925A	От 30 кГц до 9 ГГц
N9916A, N9926A	От 30 кГц до 14 ГГц
N9917A, N9927A	От 30 кГц до 18 ГГц
N9918A, N9928A	От 30 кГц до 26,5 ГГц

Количество точек данных или разрешение	101, 201, 401, 601, 801, 1001, 1601, 4001, 10001 Произвольное количество точек, задаваемое с помощью стандартных команд SCPI
Полоса пропускания фильтра промежуточной частоты ¹	10 Гц, 30 Гц, 100 Гц, 300 Гц, 1 кГц, 3 кГц, 10 кГц, 30 кГц, 100 кГц
Волновое сопротивление системы	50 Ом (номинальное значение), 75 Ом с соответствующим адаптером и калибровочным комплектом

Выходная мощность измерительного порта: порт 1 или порт 2, большая мощность (стандартная мощность), 23 ± 5 °C

Частота	Типовое значение
От 30 кГц до 300 кГц	–11 дБм
От 300 кГц до 2 МГц	–3 дБм
От 2 МГц до 625 МГц	–2 дБм
От 625 МГц до 3 ГГц	+1 дБм
От 3 ГГц до 6,5 ГГц	–1 дБм
От 6,5 ГГц до 9 ГГц	–2 дБм
От 9 ГГц до 14 ГГц	–4 дБм
От 14 ГГц до 18 ГГц	–6 дБм
От 18 ГГц до 23 ГГц	–10 дБм
От 23 ГГц до 26,5 ГГц	–12 дБм

Погрешность измерения уровня мощности	$\pm 1,5$ дБ при –15 дБм (типичное значение)
Диапазон мощностей	Анализатор антенно-фидерных устройств: высокая и низкая мощность. Низкая мощность равна –45 дБм (номинальное значение). Векторный анализатор цепей: высокая, низкая и задаваемая вручную мощность. Низкая мощность равна –45 дБм (номинальное значение).
Величина шага изменения мощности	Постоянная мощность с шагом 1 дБ во всем диапазоне частот (номинальное значение).

1. Только в режиме векторного анализатора цепей. В режиме анализатора антенно-фидерных устройств рекомендуется использовать усреднение.

Динамический диапазон системы: порт 1 или порт 2, большая мощность, полоса пропускания фильтра промежуточной частоты 300 Гц, от –10 до +55 °С

Частота	Номинальное значение	Типовое значение
От 300 кГц до 9 ГГц ¹	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

Шум трассы: порт 1 или порт 2, большая мощность, полоса пропускания фильтра промежуточной частоты 300 Гц, номинальное значение, от –10 до +55 °С

Частота	Амплитуда	Фаза
От 300 кГц до 10 ГГц	± 0,002 дБ (среднеквадратичное значение)	± 0,014 градусов
От 10 до 20 ГГц	± 0,004 дБ (среднеквадратичное значение)	± 0,027 градусов
От 20 до 26,5 ГГц	± 0,010 дБ (среднеквадратичное значение)	± 0,066 градусов

Измерения

Анализатор антенно-фидерных устройств	Расстояние до неоднородности (дБ), потери на отражение, коэффициент стоячей волны напряжения, расстояние до неоднородности (коэффициент стоячей волны напряжения), потери в кабеле (однопортовые), вносимые потери (двухпортовые) ² , расстояние до неоднородности (линейно или Rho)
Параметры передачи и отражения (в режиме векторного анализатора цепей)	S11, S21 ³
S-параметры (в режиме векторного анализатора цепей)	S11, S21, S22, S12 ⁴
Типы калибровки	Функция CalReady (однопортовая), функция QuickCal (однопортовая), SOL (однопортовая), амплитудно-частотная характеристика, расширенная калибровка для измерения коэффициента отражения (один тракт, два порта), функция CalReady (двухпортовая), функция QuickCal (двухпортовая), SOLT или метод короткозамкнутой нагрузки со смещением, двухпортовая калибровка SOLT, двухпортовая калибровка перемычкой с неизвестными параметрами
Разъемы	N-тип 50 Ом, N-тип 75 Ом, 7/16, разъем TNC, 3,5 мм, 2,4 мм, диапазоны частот волноводов: X-диапазон WR-90, P-диапазон WR-62, K-диапазон WR-42. К любому анализатору FieldFox можно подключить пользовательский комплект для калибровки волноводов или коаксиальных кабелей.

1. При частотах ниже 300 кГц мощность равна 63 дБ (номинальное значение).

2. Анализаторы N991xA позволяют выполнять все стандартные измерения, кроме двухпортовых измерений вносимых потерь. Для двухпортовых измерений вносимых потерь требуется опция 210. Анализаторы N992xA могут выполнять все измерения при наличии опции 305.

3. Стандартная функция векторных анализаторов цепей N992x. Для анализаторов N991xA необходимо использовать опцию 210.

4. Для измерения всех четырех S-параметров необходимо использовать опцию 211.

Векторный вольтметр (опция 308)

Характеристики, указанные в данном разделе, применимы к режиму векторного вольтметра для следующих моделей:

- комбинированные СВЧ анализаторы FieldFox N9913A, N9914A, N9915A, N9916A, N9917A, N9918A
- СВЧ векторные анализаторы цепей FieldFox N9925A, N9926A, N9927A, N9928A

Модель	Диапазон частот
N9913A	От 30 кГц до 4 ГГц
N9914A	От 30 кГц до 6,5 ГГц
N9915A, N9925A	От 30 кГц до 9 ГГц
N9916A, N9926A	От 30 кГц до 14 ГГц
N9917A, N9927A	От 30 кГц до 18 ГГц
N9918A, N9928A	От 30 кГц до 26,5 ГГц

Анализатор спектра

Характеристики, указанные в данном разделе, применимы к функциям анализатора спектра для следующих моделей:

- комбинированные СВЧ анализаторы FieldFox N9913A, N9914A, N9915A, N9916A, N9917A, N9918A
- СВЧ анализаторы спектра FieldFox: N9935A, N9936A, N9937A, N9938A

Модель	Диапазон частот	
N9913A	От 100 кГц до 4 ГГц	Возможно использование на частотах от 5 кГц
N9914A	От 100 кГц до 6,5 ГГц	Возможно использование на частотах от 5 кГц
N9915A, N9935A	От 100 кГц до 9 ГГц	Возможно использование на частотах от 5 кГц
N9916A, N9936A	От 100 кГц до 14 ГГц	Возможно использование на частотах от 5 кГц
N9917A, N9937A	От 100 кГц до 18 ГГц	Возможно использование на частотах от 5 кГц
N9918A, N9938A	От 100 кГц до 26,5 ГГц	Возможно использование на частотах от 5 кГц

Анализатор спектра настраивается до 0 Гц или постоянного тока.

Предусилитель охватывает весь диапазон с номинальным коэффициентом усиления 20 дБ.

Генератор опорной частоты: от –10 до 55 °C

Погрешность	$\pm 0,00007\%$ (номинальное значение) + поправка на старение $\pm 0,00004\%$ (типовое значение) + поправка на старение
Погрешность при синхронизации с сигналом опорной частоты системы GPS	$\pm 0,0000025\%$ (номинальное значение)
Скорость старения	$\pm 0,0001\%$ /год в течение 20 лет (номинальное значение), не более $\pm 0,00035\%$

Диапазон частот	Номинальное значение
Разрешение	1 Гц

	Номинальное значение
Разрешающая способность по полосе пропускания фильтра ПЧ	От 10 Гц до 5 МГц
Ширина полосы по уровню –3 дБ	Ненулевая полоса обзора: последовательность 1; 1,5; 2; 3; 5; 7,5; 10 для частоты менее 300 кГц, 300 кГц, 1 МГц, 3 МГц, 5 МГц Нулевая полоса обзора: последовательность 1, 3, 10
Ширина полосы видеофильтра	От 1 Гц до 3 МГц Ненулевая полоса обзора: последовательность 1, 1,5, 2, 3, 5, 7,5, 10 Нулевая полоса обзора: (разрешающая способность по полосе пропускания)/(ширина полосы видеофильтра) < 100

Фазовый шум: стабильность, однополосный фазовый шум на частоте 1 ГГц

Отстройка	Номинальное значение (+23 ± 5 °С)	Номинальное значение (от –10 до +55 °С)	Типовое значение (+23 ± 5 °С)	Типовое значение (от –10 до +55 °С)
10 кГц	–106 дБн	–106 дБн	–111 дБн	–111 дБн
30 кГц	–106 дБн	–104 дБн	–108 дБн	–110 дБн
100 кГц	–100 дБн	–99 дБн	–104 дБн	–105 дБн
1 МГц	–110 дБн	–110 дБн	–113 дБн	–113 дБн
3 МГц	–119 дБн	–118 дБн	–122 дБн	–122 дБн
5 МГц	–120 дБн	–120 дБн	–123 дБн	–123 дБн

Отображаемый средний уровень шума (DANL): обнаружение среднеквадратичного значения, логарифмическое усреднение, опорный уровень –20 дБм, нормализация до 1 Гц разрешающей способности по полосе пропускания

Предусилитель вкл.	Номинальное значение (+23 ± 5 °С)	Номинальное значение (от –10 до 55 °С)	Типовое значение (+23 ± 5 °С)	Типовое значение (от –10 до 55 °С)
От 2 МГц до 4,5 ГГц ¹	–153 дБм	–151 дБм	–155 дБм	–154 дБм
От 4,5 до 7 ГГц	–149 дБм	–147 дБм	–151 дБм	–150 дБм
От 7 до 13 ГГц	–147 дБм	–145 дБм	–149 дБм	–148 дБм
От 13 до 17 ГГц	–143 дБм	–141 дБм	–145 дБм	–144 дБм
От 17 до 22 ГГц	–140 дБм	–139 дБм	–143 дБм	–142 дБм
От 22 до 25 ГГц	–134 дБм	–132 дБм	–137 дБм	–134 дБм
От 25 до 26,5 ГГц	–128 дБм	–126 дБм	–131 дБм	–129 дБм

Абсолютная погрешность измерения амплитуды на частоте 50 ГГц:

50 МГц, проверено при уровне входного сигнала от 0 до –35 дБм, пиковый детектор, ослабление 10 дБ, предусилитель выкл., разрешающая способность по полосе пропускания 30 кГц, все параметры взаимосвязаны, без прогрева, от –10 до +55 °С

Номинальное значение	± 0,3 дБ
Типовое значение	± 0,10 дБ

Полная абсолютная погрешность измерения амплитуды

Проверено при уровне входного сигнала –10 дБм. Пиковый детектор, ослабление 10 дБ, предусилитель выкл., разрешающая способность по полосе пропускания 30 кГц, все параметры взаимосвязаны, без прогрева.

Включает погрешность амплитудно-частотной характеристики.

	Номинальное значение (+23 ± 5 °С)	Номинальное значение (от –10 до 55 °С)	Типовое значение (+23 ± 5 °С)	Типовое значение (от –10 до 55 °С)
от 100 кГц до 18 ГГц	± 0,8 дБ	± 1,0 дБ	± 0,35 дБ	± 0,50 дБ
от 18 ГГц до 26,5 ГГц	± 1,0 дБ	± 1,2 дБ	± 0,50 дБ	± 0,60 дБ

Интермодуляционные искажения третьего порядка (TOI)

Два сигнала –20 дБм, интервал 100 кГц на входном смесителе, от –10 до +55 °С

Номинальное значение	+15 дБм на частоте 2,4 ГГц
Типовое значение	+10 дБм на частоте менее 1 ГГц +15 дБм на частоте от 1 ГГц до 7,5 ГГц +21 дБм на частоте более 7,5 ГГц

1. Повышение минимального уровня шума на 4 дБ в диапазоне частот от 2,1 до 2,8 ГГц.

Следящий генератор или независимый источник сигналов

Технические характеристики, приведенные в этом разделе, применимы к функциям следящего генератора или независимого источника сигналов для следующих моделей:

- комбинированные СВЧ анализаторы FieldFox N9913A, N9914A, N9915A, N9916A, N9917A, N9918A
- СВЧ анализаторы спектра FieldFox: N9935A, N9936A, N9937A, N9938A

Модель	Диапазон частот следящего генератора или независимого источника сигналов
N9913A	От 30 кГц до 4 ГГц
N9914A	От 30 кГц до 6,5 ГГц
N9915A, N9935A	От 30 кГц до 9 ГГц
N9916A, N9936A	От 30 кГц до 14 ГГц
N9917A, N9937A	От 30 кГц до 18 ГГц
N9918A, N9938A	От 30 кГц до 26,5 ГГц

Динамический диапазон: типовое значение от –10 до +55 °C

Частота	Предусилитель выключен	Предусилитель включен
от 2 МГц до 2 ГГц	97 дБ	112 дБ
от 2 ГГц до 7 ГГц	93 дБ	108 дБ
от 7 ГГц до 11 ГГц	88 дБ	103 дБ
от 11 ГГц до 18 ГГц	79 дБ	94 дБ
от 18 ГГц до 21 ГГц	71 дБ	86 дБ
от 21 ГГц до 23 ГГц	55 дБ	70 дБ
от 23 ГГц до 25 ГГц	50 дБ	65 дБ
от 25 ГГц до 26,5 ГГц	45 дБ	60 дБ

Встроенный измеритель мощности (опция 310)

Технические характеристики, приведенные в этом разделе, относятся к следующим анализаторам FieldFox:

- комбинированные СВЧ анализаторы FieldFox N9913A, N9914A, N9915A, N9916A, N9917A, N9918A
- СВЧ векторные анализаторы цепей FieldFox N9925A, N9926A, N9927A, N9928A
- СВЧ анализаторы спектра FieldFox: N9935A, N9936A, N9937A, N9938A

Модель	Диапазон частот	
N9913A	От 100 кГц до 4 ГГц	Возможно использование на частотах от 5 кГц
N9914A	От 100 кГц до 6,5 ГГц	Возможно использование на частотах от 5 кГц
N9915A, N9925A, N9935A	От 100 кГц до 9 ГГц	Возможно использование на частотах от 5 кГц
N9916A, N9926A, N9936A	От 100 кГц до 14 ГГц	Возможно использование на частотах от 5 кГц
N9917A, N9927A, N9937A	От 100 кГц до 18 ГГц	Возможно использование на частотах от 5 кГц
N9918A, N9928A, N9938A	От 100 кГц до 26,5 ГГц	Возможно использование на частотах от 5 кГц

Погрешность измерения амплитуды

	Номинальное значение (+23 ± 5°C)	Типовое значение (+23 ± 5°C)	Номинальное значение (от –10 до 55°C)	Типовое значение (от –10 до 55°C)
От 100 кГц до 18 ГГц	± 0,8 дБ	± 0,35 дБ	± 1,0 дБ	± 0,50 дБ
От 18 ГГц до 26,5 ГГц	± 1,0 дБ	± 0,50 дБ	± 1,2 дБ	± 0,60 дБ

Общие сведения

Периодичность поверки (калибровки)	1 год
Вес	3,0 кг вместе с аккумуляторной батареей
Размеры: В x Ш x Г	292 x 188 x 72 мм

Условия окружающей среды

MIL-PRF-28800F (класс 2)	Рабочая температура Диапазон температур хранения Относительная влажность при эксплуатации Случайные вибрации Удары во время работы Падение со стола
MIL-STD-810G (метод 511.5)	Пройдены типовые испытания в рамках процедуры I, определяющей требования для эксплуатации во взрывоопасных средах
Предельная высота эксплуатации	9144 м (при использовании аккумуляторной батареи)
Предельная высота хранения	15 240 м
Соответствие европейской директиве EMC 2004/108/EC	IEC/EN 61326-1 CISPR, издание 11, группа 1, класс B, ограничение группы 1 CISPR 11:203/EN 55011:2007 AS/NZS CISPR 11 ICES/NMB-001
Аккумуляторная батарея	Литий-ионная, 10,8 В, 4,6 А·ч, 3,5 часа (тип.)
Гарантия	3 года, стандартно, на все анализаторы FieldFox

Сведения о конфигурации

Полную информацию обо всех моделях и аксессуарах анализаторов FieldFox см. в руководстве по конфигурации:
<http://cp.literature.agilent.com/litweb/pdf/5990-9836EN.pdf>

Модель	Описание	Разъем измерительного порта
N9913A	Комбинированный ВЧ анализатор FieldFox, 4 ГГц	Тип N (розетка), 50 Ом
N9914A	Комбинированный ВЧ анализатор FieldFox, 6,5 ГГц	Тип N (розетка), 50 Ом
N9915A	Комбинированный СВЧ анализатор FieldFox, 9 ГГц	Тип N (розетка), 50 Ом
N9916A	Комбинированный СВЧ анализатор FieldFox, 14 ГГц	Тип N (розетка), 50 Ом
N9917A	Комбинированный СВЧ анализатор FieldFox, 18 ГГц	Тип N (розетка), 50 Ом
N9918A	Комбинированный СВЧ анализатор FieldFox, 26,5 ГГц	Тип N (розетка), 50 Ом 3,5 мм (вилка), 50 Ом (опция 100)

Опции	Описание	Измерения/функции
Базовый модуль для анализаторов N9913/4/5/6/7/8A	Анализатор антенно-фидерных устройств	Потери на отражение, коэффициент стоячей волны напряжения, расстояние до неоднородности Потери в кабеле (однопортовые) Вносимые потери (двухпортовые, необходима опция 210)
Опция 210	Векторный анализатор цепей: параметры передачи и отражения	S11, S21, амплитуда и фаза Отображение в логарифмическом и линейном масштабе, круговая диаграмма полных сопротивлений (диаграмма Смита), групповая задержка Стандартная и расширенная калибровка для измерения коэффициента отражения
Опция 211 (необходима опция 210)	Векторный анализатор цепей: двухпортовое измерение всех S-параметров	Дополнительно: измерение обратных S-параметров (S12 и S22) и полная двухпортовая калибровка
Опция 010 (необходима опция 210, рекомендуется опция 211)	Измерения во временной области с помощью векторного анализатора цепей	Измерения во временной и координатной области Стробирование/кадрирование
Опция 112	Функция QuickCal	Калибровка без использования внешнего калибровочного комплекта
Опция 233	Анализатор спектра	Анализ спектра Мощность в канале (CHP), мощность в соседнем канале (ACP), ширина занимаемой полосы частот (OBW) Настройка и прослушивание сигналов с амплитудной и частотной модуляцией (AM/FM) Измерения напряженности поля Маркеры частоты Независимый источник сигналов
Опция 235 (необходима опция 233)	Предусилитель	Номинальный коэффициент усиления 20 дБ
Опция 236 (необходима опция 233)	Анализатор помех и режим спектрограммы	Отображение спектрограмм и каскадных диаграмм Запись/воспроизведение
Опция 302	Поддержка внешних измерителей мощности с шиной USB	Поддерживает работу с измерителями мощности Agilent серии U2000
Опция 307	GPS-приемник (встроенный приемник, необходима наружная антенна)	Определение географических координат, синхронизация генератора опорной частоты с сигналами GPS
Опция 308 (для измерения соотношений А/В и В/А необходимы опции 210 и 211)	Векторный вольтметр	Балансировка кабелей, двухпортовая передача, А/В и В/А
Опция 309	Регулируемый источник постоянного напряжения смещения	Постоянное напряжение от 1 до 32 В для внешних тройников смещения
Опция 310	Встроенный измеритель мощности	Измерение мощности с помощью встроенного приемника без внешнего преобразователя мощности



Анализ спектра



Анализ антенно-фидерных устройств



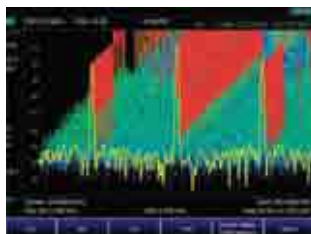
Измерения с помощью векторного вольтметра



Встроенный измеритель мощности



Векторный анализ цепей



Анализ помех



Измерение мощности в канале



Следящий генератор

Анализаторы FieldFox

FieldFox	Комбинированные ВЧ и СВЧ-анализаторы	СВЧ векторные анализаторы цепей	СВЧ анализаторы спектра
Модель	N9913/4/5/6/7/8A	N9925/6/7/8A	N9935/6/7/8A
Максимальный диапазон частот	4 ГГц, 6,5 ГГц, 9 ГГц, 14 ГГц, 18 ГГц, 26,5 ГГц	9 ГГц, 14 ГГц, 18 ГГц, 26,5 ГГц	9 ГГц, 14 ГГц, 18 ГГц, 26,5 ГГц
Анализатор антенно-фидерных устройств	✓	✓	КСВН и параметры отражения
Векторный анализатор цепей	✓	✓	-
Анализатор спектра, анализатор помех	✓	-	✓
Следящий генератор, независимый источник сигналов	✓	-	✓
Векторный вольтметр	✓	✓	-
Встроенный измеритель мощности	✓	✓	✓
Измеритель мощности с внешним USB-измерителем	✓	✓	✓

Принадлежности

В данном разделе показаны не все доступные принадлежности.
Полный перечень см. по адресу: www.agilent.com/find/n9910x

Фазостабильный кабель (N9910X-704)

- Разъемы типа N (вилка) и TNC (розетка)
- 13 ГГц



Фазостабильный кабель (N9910X-709)

- Разъемы 3,5 мм (розетка)
- 26,5 ГГц



Фазостабильный кабель (N9910X-810)

- Разъемы типа N (вилка)
- 6 ГГц



Комплект адаптеров (N9910X-845)



Фиксированный аттенуатор (N9910X-860)

- 40 дБ
- 100 Вт



Дополнительная аккумуляторная батарея (N9910X-870)



Внешнее зарядное устройство (N9910X-872)



Адаптер переменного/постоянного тока (N990X-873)



Тройник смещения (N9910X-874)



Автомобильное зарядное устройство и адаптер (N9910X-875)



Жесткий транспортировочный контейнер (N9910X-881)

- Анализатор FieldFox помещается внутри жесткого транспортировочного контейнера



Сумка для переноски (N9910X-880)

- Входит в стандартный комплект поставки каждого анализатора FieldFox
- Включает рюкзак и наплечные ремни



Принадлежности

В данном разделе показаны не все доступные принадлежности.
Полный перечень см. по адресу: www.agilent.com/find/n9910x

Адаптер 3-в-1 (N9910X-800)

- Калибровка методом OSL (XX, КЗ, согласованная нагрузка)
- 6 ГГц
- Тип N (вилка)
- 50 Ом



Адаптер 4-в-1 (85520A)

- Калибровка методом OSLT (XX, КЗ, согласованная нагрузка, перемычка)
- 26,5 ГГц
- 3,5 мм (вилка)
- 50 Ом



Адаптер 4-в-1 (85515A)

- Калибровка методом OSLT (XX, КЗ, согласованная нагрузка, перемычка)
- 9 ГГц
- Тип N (розетка)
- 50 Ом



Адаптер 4-в-1 (85521A)

- Калибровка методом OSLT (XX, КЗ, согласованная нагрузка, перемычка)
- 26,5 ГГц
- 3,5 мм (розетка)
- 50 Ом



Адаптер 4-в-1 (85518A)

- Калибровка методом OSLT (XX, КЗ, согласованная нагрузка, перемычка)
- 18 ГГц
- Тип N (вилка)
- 50 Ом



Адаптер 4-в-1 (85519A)

- Калибровка методом OSLT (XX, КЗ, согласованная нагрузка, перемычка)
- 18 ГГц
- Тип N (розетка)
- 50 Ом



Направленная антенна (N9910X-820)



Телескопическая штыревая антенна (N9910X-821)



Возьмите точность с собой.

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

Дополнительные источники информации	Номер
Портативные анализаторы FieldFox, брошюра	5990-9779EN
Анализаторы спектра FieldFox, технический обзор	5990-9782EN
Векторные анализаторы цепей FieldFox, технический обзор	5990-9781EN
Портативные анализаторы FieldFox, спецификация	5990-9783EN
Портативный анализатор FieldFox, руководство по конфигурации	5990-9836EN
ВЧ анализатор FieldFox N9912A, технический обзор	5989-8618EN
ВЧ анализатор FieldFox N9912A, спецификация	N9912-90006
ВЧ векторный анализатор цепей FieldFox N9923A, технический обзор	5990-5087EN
ВЧ векторный анализатор цепей FieldFox N9923A, спецификация	5990-5363EN

Загрузите руководства по применению, посмотрите видеозаписи и узнайте больше по адресу: www.agilent.com/find/FieldFox



Agilent Email Updates

Новости по электронной почте

www.agilent.com/find/emailupdates

Получите последнюю информацию по выбранным приборам и приложениям.

Agilent Channel Partners

www.agilent.com/find/channelpartners

Получите двойную выгоду: богатый опыт и широкий выбор продуктов Agilent в сочетании с удобствами, предлагаемыми торговыми партнерами.

Agilent
Advantage
Services



Программа компании Agilent по сервисной поддержке своих приборов позволяют успешно эксплуатировать оборудование в течение всего срока службы. Для поддержания вашей конкурентоспособности мы постоянно совершенствуем инструменты и технологии, ускоряющие калибровку и ремонт и снижающие эксплуатационные расходы. Вы можете использовать информационную систему Infoline для более эффективного распоряжения оборудованием и услугами. Мы делимся с вами опытом измерений и обслуживания, помогая создавать продукты, изменяющие наш мир.

www.agilent.com/find/advantageservices

Agilent Electronic Measurement Group
DEKRA Certified
ISO 9001:2008
Quality Management System
www.agilent.com/quality



Agilent Technologies