ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Анализаторы электрических цепей и сигналов комбинированные портативные FieldFox N9912A, FieldFox N9923A

Назначение средства измерений

Анализаторы электрических цепей и сигналов комбинированные портативные FieldFox N9912A, FieldFox N9923A (далее - анализаторы) предназначены для измерений ослабления, КСВН, фазы коэффициентов отражения и передачи двухполюсных и четырехполюсных СВЧ устройств, а также измерений характеристик спектра периодически повторяющихся сигналов и стационарных шумов в коаксиальных трактах.

Описание средства измерений

Принцип действия анализаторов в режиме анализатора цепей и анализатора кабелей и антенн основан на воздействии на исследуемый объект сигналом с выхода встроенного синтезатора частоты (СЧ) и раздельном измерении параметров падающего и отражённого сигналов. Принцип действия анализаторов в режиме анализатора спектра основан на последовательном анализе спектра, анализатор функционирует как перестраиваемый автоматически или вручную гетеродинный приёмник с индикацией амплитуд спектральных компонент.

Анализаторы в зависимости от варианта исполнения функционируют в режиме анализатора цепей или анализатора кабелей и антенн, или анализатора спектра.

Функционально анализатор состоит из: синтезатора частоты, приёмника, блока разделения сигнала на падающий и отражённый, блока вычисления и управления, блока питания и аккумуляторной батареи.

Конструктивно анализатор представляет собой моноблок, на передней панели которого расположены органы управления и жидкокристаллический индикатор, на верхней панели расположены ВЧ и СВЧ соединители (разъемы N-типа по ГОСТ 13317- 89) для подключения объектов измерений и внешних антенн. На правой боковой панели под защитными крышками расположены вспомогательные соединители для подключения анализатора к USB устройствам, LAN, внешним запоминающим устройствам и выходы опорного генератора. На левой боковой панели расположен громкоговоритель и разъем для подключения внешнего источника питания.

Анализаторы выпускаются с опциями, приведёнными в таблице 1.

Таблица 1 - Опции анализаторов

Опция	Функциональное назначение
010	Анализ сигналов во временной область
030	Дистанционное управление
104	Диапазон частот до 4 ГГц
106	Диапазон частот до 6 ГГц
110	Измерение коэффициента передачи (только для N9912A)
122	Векторный анализатор цепей (только для N9923A)
208	Измерение мощности от частоты (с использованием USB измерителей мощности)
230	Анализатор спектра до 4 ГГц (только для N9912A)
231	Анализатор спектра до 6 ГГц (только для N9912A)
235	Встраиваемый предусилитель
236	Приложение для анализа спектра сигналов и помех
302	Приложение для управления внешними датчиками мощности по интерфейсу USB
303	Анализатор цепей (только для N9912A)
305	Анализатор кабелей и антенн (только для N9923A)
308	Приложение для векторного анализа напряжения (векторный вольтметр)
311	Канальный измеритель мощности (только для N9912A)
330	Измерения характеристик импульсов (с использованием USB измерителей мощности)

Анализаторы выпускаются в унифицированных корпусах. Внешний вид анализаторов, место нанесения обозначения типа средства измерений, место пломбировки от несанкционированного доступа и мест нанесентя знака утвержения типа приведены на рисунке 1.



* - место пломбировки;
** - место нанесения знака об утверждении типа

Рисунок 1 - Внешний вид анализаторов

Программное обеспечение

Метрологически значимая часть программного обеспечения (ПО) анализаторов представляет собой специализированное программное обеспечение (СПО) фирмы «Keysight Technologies», для визуального отображения и измерений параметров спектра сигналов.

Идентификационные данные (признаки) метрологически значимой части ПО указаны в таблице 2.

Таблица 2 - Идентификационные данные ПО

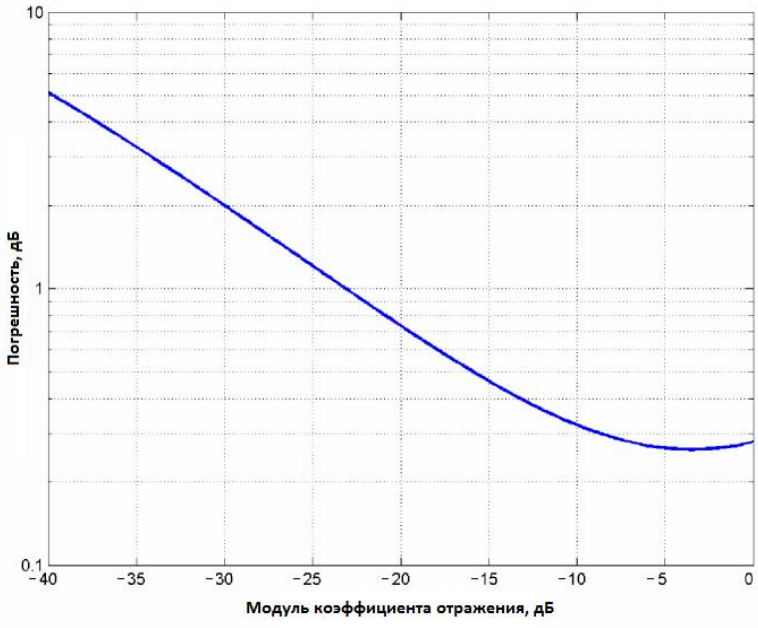
Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	FieldFox Handled Analyzer Firmware
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не нижеA.06.02
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	-
Алгоритм вычисления идентификатора ПО	-

Метрологически значимая часть ПО анализаторов и измеренные данные не требует защиты от преднамеренных и непреднамеренных изменений.

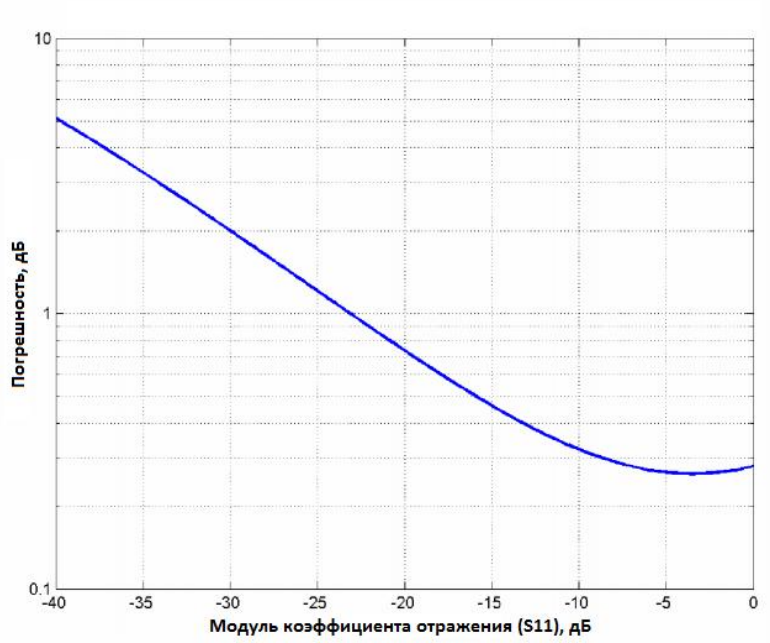
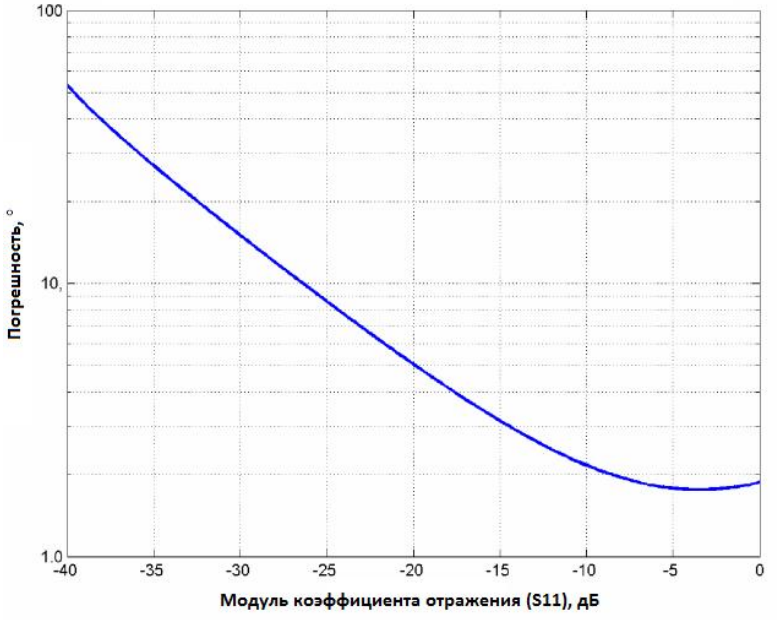
Уровень защиты ПО от преднамеренных и непреднамеренных изменений соответствует уровню «низкий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики
приведены в таблицах 3-5.

Таблица 3 - Метрологические характеристики анализатора N9912A

Наименование характеристики	Значение
Работа в режиме анализатора кабелей и антенн	
Диапазон рабочих частот, ГГц	от 0,002 до 4 (опция 104) от 0,002 до 6 (опция 106)
Пределы допускаемой относительной погрешности частоты опорного генератора, Гц	$\pm 2 \cdot 10^{-6}$
Дискретность установки частоты в диапазоне частот, кГц: от 2 МГц до 1,6 ГГц включ. св. 1,6 до 3,2 ГГц включ. св. 3,2 до 6 ГГц	 2,5 5 10
Диапазон измерения модуля коэффициента отражения, дБ	от -100 до 0
Дискретность измерений модуля коэффициента отражения, дБ, не более	0,01
Диапазон измерения КСВН	от 1 до 500
Дискретность измерений КСВН, не более	0,01
Диапазон измерений модуля коэффициента передачи, дБ	от -100 до 0
Дискретность измерений модуля коэффициента передачи, дБ, не более	0,01
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений модуля коэффициента отражения, дБ	

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение
Работа в режиме анализатора цепей (опция 303)	
Диапазон рабочих частот, ГГц	от 0,002 до 4 вкл. (опция 104) от 0,002 до 6 вкл. (опция 106)
Диапазон измерения фазы, ^{0}	от -180 до 180 вкл.
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений модуля коэффициента отражения, дБ	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений фазы коэффициента отражения, °	

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение
Работа в режиме анализатора спектра (опции 230, 231)	
Диапазон рабочих частот, ГГц	от $1 \cdot 10^{-4}$ до 4 (опция 230) от $1 \cdot 10^{-4}$ до 6 (опция 231)
Пределы допускаемой относительной погрешности частоты опорного генератора, Гц	$\pm 2 \cdot 10^{-6}$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений частоты с использованием маркера, Гц	$\pm(F_и \cdot \delta_{ОП} + П_{RBW} \cdot \delta_{RBW} + 0{,}5 \cdot F_р)$, где: $F_и$- измеренное значение частоты; $П_{RBW}$- ширина полосы пропускания разрешающего фильтра (RBW); δ_{RBW}- относительная погрешность установки полосы узкополосного фильтра, δ_{RBW}= 5% в режиме работы по алгоритму быстрого преобразования Фурье (БПФ), 16% в шаговом режиме, $F_р$- разрешение по частоте, равная S/(P-1), где: S - полоса обзора по частоте (SPAN), P - количество точек (Point)
Номинальное значение ширины полосы пропускания разрешающего фильтра (RBW) по уровню -3 дБ: при полосе обзора равной 0 Гц при полосе обзора не равной 0 Гц	 от 300 Гц до 1 МГц (с шагом 1; 3; 10); 2МГц от 10 Гц до 300 кГц (с шагом 1; 1,5; 2; 3; 5; 7,5; 10); 1 и 2 МГц
Пределы допускаемой относительной погрешности ширины полосы пропускания разрешающего фильтра (RBW) по уровню -3 дБ при ширине полосы, %: от 1 кГц до 1 МГц 2 МГц	 ±5 ±10
Номинальное значение ширины полосы пропускания видео фильтра (VBW)	от 1 Гц до 2 МГц (с шагом 1; 1,5; 2; 3; 5; 7)
Диапазон измерений уровней сигналов, дБ/мВт	от среднего уровня собственных шумов до 20
Значение среднего уровня собственных шумов[1)] с выключенным предусилителем (опция 235) в нормальных условиях эксплуатации, дБ/мВт, не более: от 10 МГц до 2,4 ГГц включ. св. 2,4 до 5,0 ГГц включ. св. 5,0 до 6,0 ГГц включ.	 -130 -125 -119

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение
Значение среднего уровня собственных шумов с включённым предусилителем (опция 235) в нормальных условиях эксплуатации, дБ/мВт, не более: от 10 МГц до 2,4 ГГц включ. св. 2,4 до 5,0 ГГц включ. св. 5,0 до 6,0 ГГц включ.	 -143 -140 -132
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня мощности сигнала[2)], дБ, не более: от 2 МГц до 10 МГц включ. св. 10 МГц до 3,0 ГГц включ. св. 3,0 до 5,0 ГГц включ. св. 5,0 до 6,0 ГГц включ.	 ±1,8 ±1,5 ±1,9 ±2,1
Спектральная плотность мощности фазового шума на частоте 1 ГГц в нормальных условиях эксплуатации при отстройке, дБн/Гц, не более 10 кГц	 -85
Диапазон рабочих частот, ГГц	от $1 \cdot 10^{-4}$ до 4 (опция 230) от $1 \cdot 10^{-4}$ до 6 (опция 231)
Диапазон установки уровня мощности выходного сигнала в диапазоне частот, дБ/мВт: от 2 МГц до 4 ГГц включ. св. 4 ГГц до 6 ГГц	 от -23 до +8 от -24 до +7
Диапазон установки значения ослабления встроенного аттенюатора, дБ	 от 0 до 31

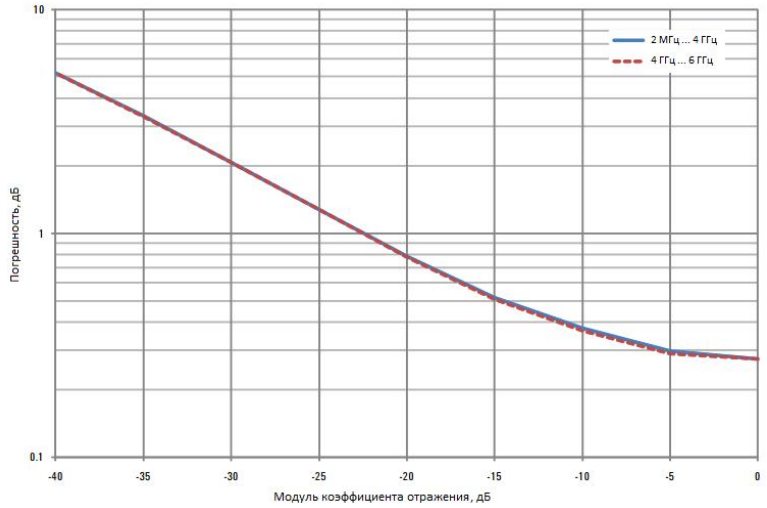
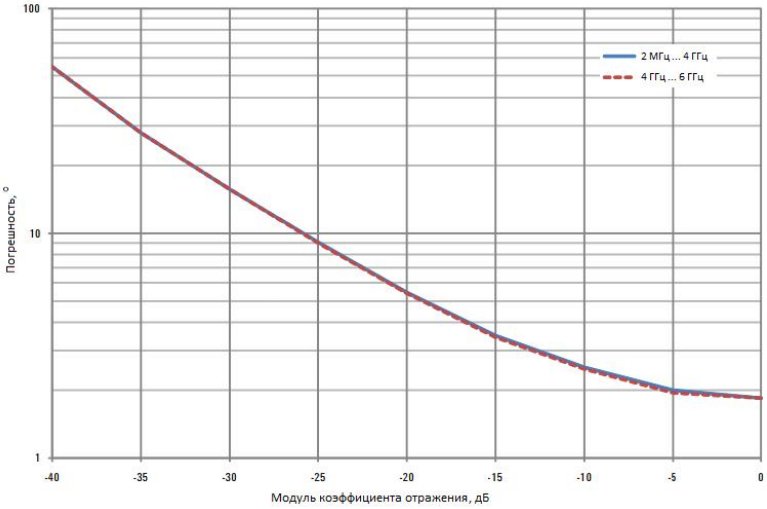
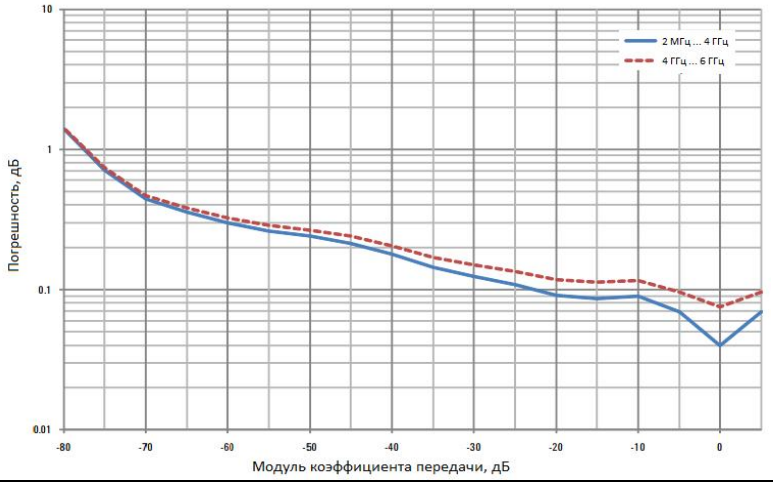
[1)] Полоса пропускания разрешающего фильтра 10 Гц, полоса пропускания видеофильтра 10 Гц, согласованная нагрузка прикручена на вход СВЧ, тип детектора - Average.

[2)] Условия выполнения - нормальные условия эксплуатации, значение ослабления внутреннего аттенюатора 10 дБ, предусилитель выключен, значение полосы пропускания разрешающего фильтра (RBW) не более 2 МГц, значение уровня входного сигнала в диапазоне от 0 до -50 дБ/мВт, частота сигнала соответствует центральной частоте настройке анализатора

Таблица 4 - Метрологические характеристики анализатора N9923A

Наименование характеристики	Значение
Работа в режиме векторного анализатора цепей	
Диапазон рабочих частот, ГГц	от 0,002 до 4 (опция 104) от 0,002 до 6 (опция 106)
Пределы допускаемой относительной погрешности частоты опорного генератора, Гц	$\pm 2 \cdot 10^{-6}$
Диапазон установки уровня зондирующего сигнала, дБ/мВт	от -40 до +5
Шаг установки уровня мощности зондирующего сигнала, дБ, не более	1
Системный динамический диапазон измерения модуля коэффициента передачи, дБ, не менее	90
Диапазон измерения модуля коэффициента отражения, дБ	от -100 до 0 вкл.
Дискретность измерения модуля коэффициента отражения, дБ, не более	0,01
Диапазон измерения фазы коэффициента отражения, °	от -180 до 180 вкл.
Дискретность измерения фазы коэффициента отражения, °, не более	0,01
Диапазон измерения КСВН	от 1,01 до 1000
Дискретность измерения КСВН, не более	0,01
Диапазон измерения модуля коэффициента передачи, дБ	от -1000 до 1000
Дискретность измерения модуля коэффициента передачи, дБ, не более	0,01
Диапазон измерений фазы коэффициента передачи, °	от -180 до 180
Дискретность измерения фазы коэффициента передачи, °, не более	0,01
Дискретность измерения фазы коэффициента передачи, °, не более	0,01

Продолжение таблицы 4

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений модуля коэффициента отражения, дБ	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений фазы коэффициента отражения, °	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений модуля коэффициента передачи, дБ	

Продолжение таблицы 4

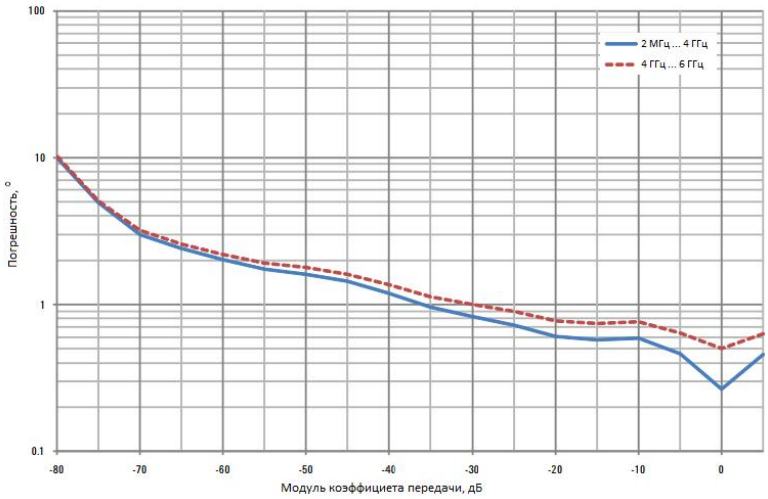
Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений фазы коэффициента передачи, °	
Работа в режиме анализатора кабелей и антенн (опция 305)	
Диапазон измерений модуля коэффициента передачи, дБ	от -100 до 0
Дискретность измерений модуля коэффициента передачи, дБ, не более	0,01

Таблица 5 - Технические харакетристики анализаторов

Наименование зарактеристики	Значение
Рабочие условия эксплуатации	
Температура окружающего воздуха, °С: при питании от блока питании при питании от внутренней аккумуляторной батареи	 от -10 до +55 от -10 до +50
Относительная влажность воздуха, %, не более	95
Высота над уровнем моря, м, не более	9144
Условия хранения (без аккумулятора)	
Температура окружающего воздуха, °С	от -51 до +71
Относительная влажность воздуха, %, не более	95
Высота над уровнем моря, м, не более	15240
Напряжение питания	
Напряжение питания от сети переменного тока частотой от 50 Гц до 60 Гц (через адаптер), В	от 100 до 250

Продолжение таблицы 5

Наименование характеристики	Значение
Номинальное напряжение питания от аккумуляторной батарей, В	10,8
Потребляемая мощность, Вт, не более	12
Масса с аккумуляторной батареей, кг, не более	2,8
Габаритные размеры (длина × ширина × высота), мм, не более	292 × 188 × 72

Знак утверждения типа
наносится в верхнем левом углу Руководства по эксплуатации анализаторов типографским или компьютерным способом и на заднюю панель анализатора в виде наклейки.

Комплектность средства измерений

Комплект поставки включает:

- анализаторы электрических цепей и сигналов комбинированные портативные FieldFox N9912A или FieldFoxN9923A с установленными опциями 104, 106, 235, 236, 302, 307, 308, 309, 310 или 320 (по заказу) - 1 шт.;
- блок питания - 1 шт.;
- кабель питания - 1 шт.;
- комплект эксплуатационной документации - 1 шт.;
- методика поверки - 1 шт.

Поверка
осуществляется по документу 651-16-30 МП «Инструкция. Анализаторы электрических цепей и сигналов комбинированные портативные FieldFoxN9912A, FieldFoxN9923A. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИФТРИ» 17 октября 2016 г.

Основные средства поверки:

- генератор сигналов E8257D (рег. № 53941-13);
- частотомер электронно-счётный 53152A (рег. № 26949-10);
- стандарт частоты рубидиевый FS 725 (рег. № 31222-06);
- ваттметр E4418B, регистрационный номер 38915-08;
- анализатор спектра N9010A (рег.№ 56557-14);
- набор мер коэффициентов передачи и отражения 85032F (рег.№ 53566-13);
- мультиметр 3458A (рег.№ 25900-03);
- аттенюаторы ступенчатые программируемые 8494G, 8495G, 8496G, 8494H, 8495H, 8496H, 8495K, 8497K, 84904K, 84906K, 84907K, 84904L, 84906L, 84907L, 84904M, 84905M, 84908M (рег.№ 60239-15).

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых анализаторов с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к анализаторам электрических цепей и сигналов комбинированным портативным FieldFox N9912A, FieldFox N9923A

Техническая документация изготовителя.

Изготовитель

Компания «Keysight Technologies Malaysia Sdn. Bhd.», Малайзия
Адрес: Bayan Lepas Free Industrial Zone, 11900, Bayan Lepas, Penang, Malaysia
Тел.: + 1800-888 848
Факс: +1800-801 664
Web-сайт: http://www.keysight.com
E-mail: tm_ap@keysight.com

Заявитель

Общество с ограниченной ответственностью «Кейсайт Текнолоджиз»
(ООО «Кейсайт Текнолоджиз»)
ИНН 7705556495
Адрес: 113054, г. Москва, Космодаминская наб., 52, стр 3
Тел.: +7 495 797 3900
Факс: +7 495 797 3901
Web-сайт: http://www.keysight.com
E-mail: tmo_russia@keysight.com

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений» (ФГУП «ВНИИФТРИ»)

Юридический адрес: 141570, Московская обл., Солнечногорский р-н, рабочий поселок Менделеево, промзона ВНИИФТРИ, корпус 11

Почтовый адрес: 141570, Московская обл., Солнечногорский р-н, п/о Менделеево

Телефон: (495) 744-81-12, факс: (495) 744-81-12

E-mail: office@vniiftri.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИФТРИ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30002-13 от 07.10.2013 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии С.С. Голубев

М.п. « ___ » _____ 2017 г.