

Регистрационный № 97722-26

Лист № 1
Всего листов 12

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Анализатор электрических цепей и сигналов комбинированный портативный FieldFox N9951A

Назначение средства измерений

Анализатор электрических цепей и сигналов комбинированный портативный FieldFox N9951A (далее – анализатор) предназначен для измерений комплексных коэффициентов отражения и передачи многополюсников, а также для измерений характеристик спектра периодически повторяющихся сигналов и стационарных шумов в коаксиальных трактах I-типа (2,4 мм) по ГОСТ 13317-89.

Описание средства измерений

Конструктивно анализатор представляет собой моноблок, на передней панели которого расположены органы управления и жидкокристаллический индикатор, на верхней панели расположены ВЧ и СВЧ соединители для подключения объектов измерений и внешних антенн. На правой боковой панели под защитными крышками расположены соединитель входа и выхода опорного генератора, соединитель выхода промежуточной частоты, вспомогательные соединители USB и SD Card для подключения внешних запоминающих устройств, mini-USB и LAN для удаленного управления. На левой боковой панели расположен громкоговоритель и разъемы для подключения внешнего источника питания и наушников.

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

Анализатор функционирует в режиме анализатора цепей или анализатора кабелей и антенн, или анализатора спектра.

Принцип действия анализатора 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 отраженного сигналов. Принцип действия анализатора в режиме анализатора спектра основан на последовательном анализе спектра, анализатор функционирует как перестраиваемый автоматически или вручную гетеродинный приемник с индикацией амплитуд спектральных компонент.

К средству измерений данного типа относится анализатор с серийным номером MY62241582.

Анализатор поставляется с калибровочным набором 85563A.

Анализатор имеет опции, приведенные в таблице 1.

Таблица 1 – Опции анализатора

Обозначение	Наименование и функциональное назначение
1	2
210	Режим анализатора цепей, измерение S_{11}/S_{21}
211	Режим анализатора цепей, полные двухпортовые измерения S-параметров
233	Режим анализатора спектра
235	Внутренний предусилитель для работы в режиме анализатора спектра
208	Режим измерения со смещением по частоте с внешним USB измерителем мощности
307	Встроенный приемник сигналов ГНСС (GPS, GLONASS, BeiDou, Galileo)
355	Возможность аналоговой демодуляции сигналов

Нанесение знака поверки на анализатор не предусмотрено.

Конструкция анализатора обеспечивает ограничение доступа к узлам настройки (регулировки) в целях предотвращения несанкционированной настройки и вмешательства путем пломбирования. Пломбирование произведено методом нанесения наклейки, закрывающей головку винта, на заднюю панель анализатора.

Серийный номер в формате десятизначного буквенно-цифрового обозначения, состоящего из двух букв латинского алфавита и восьми арабских цифр, однозначно идентифицирующий средство измерений, напечатанный типографским способом, нанесен методом наклейки на заднюю панель анализатора.

Общий вид анализатора с указанием места пломбировки, места нанесения знака утверждения типа, серийного номера приведен на рисунках 1 и 2.



Рисунок 1 – Общий вид анализатора



Рисунок 2 – Вид задней панели анализатора

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) анализатора представляет собой приложение, работающее в среде ОС Windows CE, установленной на встроенный компьютер анализатора.

Версия ПО идентифицируется визуально при отображении номера версии на экране анализатора при выполнении команды отображения информации о приборе. Производителем не предусмотрен иной способ идентификации программного и микропрограммного обеспечения.

ПО реализовано без выделения метрологически значимой части. Влияние ПО не приводит к выходу метрологических характеристик анализатора за пределы допускаемых значений.

Уровень защиты ПО – «низкий» в соответствии с рекомендацией Р 50.2.077-2014.

Таблица 2 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	FieldFox Current Firmware
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	A.13.25
Цифровой идентификатор ПО	-

Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 – Метрологические характеристики опорного генератора

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой относительной погрешности частоты опорного генератора, $\delta_{ог}$ без использования сигналов ГНСС ¹⁾	$\pm 1,7 \cdot 10^{-6}$
с использованием сигналов ГНСС	$\pm 1 \cdot 10^{-8}$
¹⁾ глобальная навигационная спутниковая система	

Таблица 4 – Метрологические характеристики в режиме анализатора спектра

Наименование характеристики	Значение
1	2
Диапазон рабочих частот, кГц	от 9 до $44 \cdot 10^6$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений частоты (при установке начальной, конечной и центральной частот анализа, при маркерных измерениях), Гц	$\pm (F_{и} \cdot \delta_{ог} + F_p)^{1)}$
Номинальные значения полосы узкополосного фильтра (RBW) по уровню минус 3 дБ, Гц: при полосе обзора равной 0 при полосе обзора не равной 0	от 10 до $3 \cdot 10^6$ с шагом кратным 1-3-10; $5 \cdot 10^6$ от 1 до $3 \cdot 10^5$ с шагом кратным 1-1,5-2-3-5-7,5-10; $1 \cdot 10^6$, $3 \cdot 10^6$, $5 \cdot 10^6$
Максимальное допустимое значение мощности входного сигнала, дБ (1 мВт) ²⁾	25
Диапазон значений ослабления входного аттенюатора с шагом 5 дБ, дБ	от 0 до 30
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений мощности сигнала на частоте 50 МГц ³⁾ , дБ	$\pm 0,45$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений мощности ⁴⁾ в нормальных условиях, дБ	
от 9 до 100 кГц включ.	$\pm 1,6$
св. 100 кГц до 2 МГц включ.	$\pm 1,3$
св. 2 до 15 МГц включ.	$\pm 1,0$
св. 15 МГц до 32 ГГц включ.	$\pm 0,8$
св. 32 до 40 ГГц включ.	$\pm 0,9$
св. 40 до 43 ГГц включ.	$\pm 1,3$
св. 43 до 44 ГГц	$\pm 1,4$

Продолжение таблицы 4

1	2
<p>Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений мощности⁴⁾ в условиях, отличных от нормальных, дБ</p> <p>от 9 до 100 кГц включ. $\pm 2,5$</p> <p>св. 100 кГц до 2 МГц включ. $\pm 1,9$</p> <p>св. 2 до 15 МГц включ. $\pm 1,2$</p> <p>св. 15 МГц до 18 ГГц включ. $\pm 1,0$</p> <p>св. 18 до 32 ГГц включ. $\pm 1,2$</p> <p>св. 32 до 40 ГГц включ. $\pm 1,4$</p> <p>св. 40 до 43 ГГц включ. $\pm 2,0$</p> <p>св. 43 до 44 ГГц $\pm 2,7$</p>	
<p>Средний уровень собственных шумов⁵⁾ с выключенным предусилителем в нормальных условиях, дБ (1 мВт), не более</p> <p>в диапазоне частот:</p> <p>от 9 кГц до 2 МГц включ. -91</p> <p>св. 2 МГц до 2,1 ГГц включ. -137</p> <p>св. 2,1 до 2,8 ГГц включ. -135</p> <p>св. 2,8 до 4,5 ГГц включ. -137</p> <p>св. 4,5 до 7 ГГц включ. -134</p> <p>св. 7 до 13 ГГц включ. -134</p> <p>св. 13 до 22 ГГц включ. -132</p> <p>св. 22 до 35 ГГц включ. -130</p> <p>св. 35 до 40 ГГц включ. -122</p> <p>св. 40 до 44 ГГц -119</p>	
<p>Средний уровень собственных шумов⁵⁾ с выключенным предусилителем в условиях, отличных от нормальных, дБ (1 мВт), не более</p> <p>в диапазоне частот:</p> <p>от 9 кГц до 2 МГц включ. -91</p> <p>св. 2 МГц до 2,1 ГГц включ. -135</p> <p>св. 2,1 до 2,8 ГГц включ. -133</p> <p>св. 2,8 до 4,5 ГГц включ. -135</p> <p>св. 4,5 до 7 ГГц включ. -133</p> <p>св. 7 до 13 ГГц включ. -132</p> <p>св. 13 до 22 ГГц включ. -129</p> <p>св. 22 до 35 ГГц включ. -127</p> <p>св. 35 до 40 ГГц включ. -119</p> <p>св. 40 до 44 ГГц -116</p>	

Продолжение таблицы 4

1	2
Средний уровень собственных шумов ⁵⁾ с включенным предусилителем в нормальных условиях, дБ (1 мВт), не более в диапазоне частот:	
от 9 кГц до 2 МГц включ.	-94
св. 2 МГц до 2,1 ГГц включ.	-153
св. 2,1 до 2,8 ГГц включ.	-151
св. 2,8 до 4,5 ГГц включ.	-153
св. 4,5 до 7 ГГц включ.	-150
св. 7 до 13 ГГц включ.	-146
св. 13 до 22 ГГц включ.	-142
св. 22 до 35 ГГц включ.	-141
св. 35 до 40 ГГц включ.	-136
св. 40 до 44 ГГц	-131
Средний уровень собственных шумов ⁵⁾ с включенным предусилителем в условиях, отличных от нормальных, дБ (1 мВт), не более в диапазоне частот:	
от 9 кГц до 2 МГц включ.	-94
св. 2 МГц до 2,1 ГГц включ.	-151
св. 2,1 до 2,8 ГГц включ.	-149
св. 2,8 до 4,5 ГГц включ.	-151
св. 4,5 до 7 ГГц включ.	-149
св. 7 до 13 ГГц включ.	-144
св. 13 до 22 ГГц включ.	-139
св. 22 до 35 ГГц включ.	-139
св. 35 до 40 ГГц включ.	-132
св. 40 до 44 ГГц	-128
Относительный уровень помех, обусловленных интермодуляционными искажениями третьего порядка, выраженный в виде точки пересечения третьего порядка, на частоте 2,4 ГГц, дБ (1 мВт), не менее	14,2
Спектральная плотность мощности фазовых шумов ⁶⁾ на частоте 1 ГГц в нормальных условиях, дБ, не более при отстройках от несущей	
10 кГц	-106
30 кГц	-106
100 кГц	-100
1 МГц	-110
3 МГц	-119
5 МГц	-120

Продолжение таблицы 4

1	2
Спектральная плотность мощности фазовых шумов ⁶⁾ на частоте 1 ГГц в условиях, отличных от нормальных, дБ, не более при отстройках от несущей	
10 кГц	-106
30 кГц	-104
100 кГц	-99
1 МГц	-110
3 МГц	-118
5 МГц	-120
Нормальные условия измерений: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, %	от -18 до +28 от 30 до 80
¹⁾ F _и – измеренное значение частоты, Гц; F _р – разрешение по частоте, рассчитываемое как отношение полосы обзора к количеству отсчетов (точек) в полосе, Гц ²⁾ дБ (1 мВт) – дБ относительно 1 мВт ³⁾ внутренний аттенюатор 0 дБ; мощность входного сигнала от минус 35 до минус 5 дБ (1 мВт); предусилитель выключен; RBW 300 кГц ⁴⁾ внутренний аттенюатор 10 дБ; мощность входного сигнала от минус 15 до минус 5 дБ (1 мВт); предусилитель выключен; RBW 300 кГц ⁵⁾ нормирован в форме спектральной плотности в полосе пропускания 1 Гц при ослаблении входного аттенюатора 0 дБ ⁶⁾ уровень мощности фазовых шумов относительно мощности несущей нормирован в полосе пропускания 1 Гц	

Таблица 5 – Метрологические характеристики в режиме анализатора кабелей, антенн или векторного анализатора цепей

Наименование характеристики	Значение
Диапазон рабочих частот, кГц	от 300 до 44·10 ⁶
Номинальные значения полос узкополосного фильтра (IF BW) по уровню минус 3 дБ, кГц	0,01; 0,03; 0,1; 0,3; 1; 3; 10; 30; 100
Динамический диапазон ¹⁾ , дБ, не менее от 10 МГц до 20 ГГц включ. св. 20 ГГц до 44 ГГц	100 90
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений коэффициентов отражения и передачи	См. таблицу 6
¹⁾ Характеристика измеряется после выполнения нормализации при следующих настройках: согласованные нагрузки на измерительных портах, уровень выходной мощности: высокий; полоса фильтра ПЧ: 300 Гц, усреднение по 100 точкам. При работе в режиме анализатора кабелей и антенн динамический диапазон уменьшается на 20 дБ	

Таблица 6 – Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений комплексных коэффициентов отражения и передачи в режиме анализатора кабелей и антенн и режиме векторного анализатора цепей с использованием калибровочного набора 85563А

Значение модуля коэффициента передачи, дБ	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений модуля коэффициента передачи в диапазоне частот, дБ			
	от 300 кГц до 4 ГГц включ.	св. 4 до 20 ГГц включ.	св. 20 до 26,5 ГГц включ.	св. 26,5 до 44 ГГц
0	±0,10	±0,16	±0,16	±0,18
-10	±0,10	±0,16	±0,16	±0,18
-20	±0,10	±0,16	±0,16	±0,18
-30	±0,12	±0,18	±0,18	±0,20
-40	±0,16	±0,20	±0,20	±0,30
-50	±0,16	±0,20	±0,20	±0,30
-60	±0,26	±0,36	±0,36	±0,48
-70	±0,26	±0,36	±0,36	±0,70
-80	±0,50	±0,50	±1,00	±2,00
Значение модуля коэффициента передачи, дБ	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений фазы коэффициента передачи в диапазоне частот, градус			
	от 300 кГц до 4 ГГц включ.	св. 4 до 20 ГГц включ.	св. 20 до 26,5 ГГц включ.	св. 26,5 до 44 ГГц
0	±1,0	±2,4	±2,4	±3,0
-10	±1,0	±2,4	±2,4	±3,0
-20	±1,2	±2,4	±2,4	±3,0
-30	±1,6	±2,8	±2,8	±4,0
-40	±2,0	±3,0	±3,0	±5,0
-50	±2,0	±3,6	±3,6	±5,0
-60	±3,0	±6,0	±6,0	±8,0
-70	±3,2	±6,0	±6,0	±8,0
-80	±3,6	±6,4	±8,0	±16,0
Значение модуля коэффициента отражения, дБ	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений модуля коэффициента отражения в диапазоне частот, дБ			
	от 300 кГц до 4 ГГц включ.	св. 4 до 20 ГГц включ.	св. 20 до 26,5 ГГц включ.	св. 26,5 до 44 ГГц
0	±0,138	±0,280	±0,400	±1,050
-5	±0,214	±0,363	±0,460	±1,025
-10	±0,324	±0,533	±0,600	±1,450
-15	±0,475	±0,748	±0,925	±1,900
-20	±0,828	±1,138	±1,600	±2,900
-25	±1,422	±1,931	±2,550	±4,500
-30	±2,387	±3,184	±4,000	±6,900
-35	±3,876	±5,044	±6,000	±9,800
-40	±6,021	±7,604	±9,000	—

Продолжение таблицы 6

Значение модуля коэффициента отражения, дБ	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений фазы коэффициента отражения в диапазоне частот, градус			
	от 300 кГц до 4 ГГц включ.	св. 4 до 20 ГГц включ.	св. 20 до 26,5 ГГц включ.	св. 26,5 до 44 ГГц
0	±1,6	±3,4	±3,6	±7,5
-5	±2,0	±3,6	±4,0	±7,5
-10	±2,4	±4,0	±4,1	±9,0
-15	±6,0	±7,4	±7,6	±15,0
-20	±6,0	±7,4	±11,0	±25,0
-25	±6,0	±12,5	±20,0	±40,0
-30	±9,2	±22,5	±35,0	—
-35	±17,5	±40,0	—	—
-40	±30,0	—	—	—

Примечание – характеристики коэффициентов отражения измеряются при отклонении от температуры калибровки не более 1 °С, после полной двухпортовой калибровки при полосе пропускания фильтра ПЧ равной 10 Гц, без усреднений, режим экономии заряда батареи: выкл. Для коэффициентов отражения характеристики приведены при условии $S_{12}=S_{21}=0$

Таблица 7 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания	
- напряжение переменного тока, В	220±20
- частота переменного тока, Гц	50±2
Габаритные размеры (ширина×высота×глубина), мм, не более	188×292×72
Масса без батареи, кг, не более	3,2
Условия эксплуатации:	
- температура окружающей среды, °С	от -10 до +55
- относительная влажность, %	от 30 до 95

Знак утверждения типа

наносится на заднюю панель анализаторов методом наклейки в месте, указанном на рисунке 2, и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 8 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Анализатор электрических цепей и сигналов комбинированный портативный	FieldFox N9951A	1 шт.
Калибровочный набор	85563A	1 шт.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.
Аккумуляторная батарея	-	1 шт.
Блок питания постоянного тока	-	1 шт.
Кабель фазостабильный, 2,4 мм (розетка) – 2,4 мм (розетка)	-	1 шт.
Переход коаксиальный, 2,4 мм (розетка) – 2,4 мм (розетка)	-	1 шт.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделах 3 «Режим тестирования кабелей и антенн (CAT)», 6 «Режим анализатора цепей (NA)», 8 «Калибровка для режимов NA, CAT и VVM», 9 «Режим анализатора спектра (SA)» документа «Анализаторы электрических цепей и сигналов комбинированные портативные Keysight FieldFox. Руководство для пользователя».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 26.09.2022 № 2360 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты»;

Приказ Росстандарта от 30.12.2019 № 3461 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений мощности электромагнитных колебаний в диапазоне частот от 9 кГц до 37,5 ГГц»;

Приказ Росстандарта от 09.11.2022 № 2813 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений мощности электромагнитных колебаний в диапазоне частот от 37,5 до 118,1 ГГц»;

Приказ Росстандарта от 16.08.2023 № 1678 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений волнового сопротивления, комплексных коэффициентов отражения и передачи в коаксиальных волноводах в диапазоне частот от 0 до 67 ГГц».

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-производственное предприятие «Азимут»

(ООО «НПП «Азимут»)

ИНН 9724063139

Юридический адрес: 142200, Московская область, г.о. Серпухов, д. Арнеево, д. 75

Телефон: +7 (499) 550-50-91

Веб-сайт: nppazimut.com

E-mail: info@nppazimut.com

Изготовитель

Keysight Technologies Malaysia Sdn. Bhd, Малайзия

Адрес: Малайзия, Bayan Lepas Free Industrial Zone, 11900 Penang

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Научно-исследовательский центр прикладной метрологии – Ростест»

(ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест»)

Адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский проспект, д. 31

Телефон: +7 (495) 544-00-00

Факс: +7 (499)124-99-96

Веб-сайт: <http://www.rostest.ru>

E-mail: info@rostest.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц
RA.RU.310639

