

Техническое описание (Data Sheet) на русском языке

Портативные анализаторы FieldFox A-Series

4 / 6,5 / 9 / 14 / 18 / 26,5 / 32 / 44 / 50 ГГц

N9913A *	N9925A *	N9935A *
N9914A *	N9926A	N9936A
N9915A *	N9927A	N9937A
N9916A	N9928A	N9938A
N9917A		N9960A
N9918A		N9961A
N9950A		N9962A
N9951A		
N9952A		

* Сняты с производства и заменены соответствующими моделями FieldFox серии Keysight N99xxC.



Содержание

Определения

Анализатор кабелей и антенн и векторный анализатор цепей

Скорректированная неопределённость измерений

Измерения кабелей методом TDR (опция 215)

Измерения VNA во временной области (опция 010)

S-параметры смешанного режима (опция 212)

Векторный вольтметр (VVM) (опция 308)

Анализатор спектра (опция 233 для комбинированных анализаторов)

Следящий генератор или независимый источник

Анализатор спектра реального времени RTSA (опция 350)

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: info-site@akmetron.ru

Адрес: Москва, ул. Рабочая, д.93 стр.2, под. 2.

[Анализатор I/Q-сигналов \(IQA\), опция 351](#)

[Коэффициент шума NF \(опция 356\)](#)

[Выход ПЧ анализатора спектра](#)

[Предусилитель \(опция 235\)](#)

[Анализатор помех и спектрограмма \(опция 236\)](#)

[Сканер каналов \(опция 312\)](#)

[Программное обеспечение 89600 VSA](#)

[Измерения OTA LTE FDD/TDD \(опции 370/371\)](#)

[Измерения OTA 5GTF \(опция 377\)](#)

[Картографирование внутри и вне помещений \(опция 352\)](#)

[Измерения электромагнитного поля EMF \(опция 358\)](#)

[Аналоговая демодуляция AM/FM, Tune and Listen \(опция 355\)](#)

[Временное стробирование анализатора спектра \(опция 238\)](#)

[Измерения отражения \(обратные потери RL, KCBH VSWR\) \(опция 320, только для моделей SA\)](#)

[Анализ передачи с расширенным диапазоном ERTA \(опция 209\)](#)

[Встроенный измеритель мощности \(опция 310\)](#)

[Поддержка внешнего USB-датчика мощности \(опция 302\)](#)

[Импульсные измерения \(опция 330\)](#)

[Измерения USB-датчиком мощности в зависимости от частоты \(опция 208\)](#)

[Встроенный GPS-приёмник \(опция 307\)](#)

[Регулируемый источник напряжения смещения постоянного тока \(DC Bias\), опция 309](#)

[Дистанционное управление \(опция 030\)](#)

[Измерения электромагнитных помех \(EMI\), опция 361](#)

[Общая информация](#)

[Физические размеры FieldFox](#)

В этом техническом описании приведены нормированные и типовые характеристики семейства портативных анализаторов FieldFox. Данное техническое описание следует использовать совместно с техническими обзорами и руководством по конфигурации для получения полного описания анализаторов.

Характеристики и измерительные возможности, приведённые в этом документе, требуют наличия определённых опций анализатора FieldFox. Информацию об опциях см. в руководстве по конфигурации FieldFox. Руководство по конфигурации является основным источником сведений о доступности опций и измерений.

Определения

Нормированная характеристика (spec)

Нормированные характеристики включают защитные допуски, учитывающие ожидаемое статистическое распределение параметров, неопределённости измерений и изменения характеристик вследствие условий окружающей среды. Нормированные характеристики являются гарантируемыми параметрами. Прибор FieldFox должен находиться в пределах межкалибровочного интервала. Для характеристик анализатора спектра, приведённых далее в документе, прогрев не требуется.

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: info-site@akmetron.ru

Адрес: Москва, ул. Рабочая, д.93 стр.2, под. 2.

Типовая характеристика

Дополнительные сведения о характеристиках изделия, не охватываемые гарантией. Типовые значения превосходят нормированные характеристики и наблюдаются у 80% приборов с доверительной вероятностью 90% в диапазоне температур 23 ± 5 °C, если не указано иное. Типовые характеристики не учитывают неопределённость измерений. Прибор FieldFox должен находиться в пределах межкалибровочного интервала.

Номинальная характеристика

Общий описательный термин или конструктивный параметр. Номинальные значения не проверяются при приёмочных испытаниях и не являются гарантируемыми характеристиками изделия. Прибор FieldFox должен находиться в пределах межкалибровочного интервала.

Анализатор кабелей и антенн и векторный анализатор цепей

Характеристики, приведённые в этом разделе, относятся к возможностям анализатора кабелей и антенн (CAT) и векторного анализатора цепей (VNA), доступным в следующих моделях:

РЧ- и СВЧ-анализаторы FieldFox (комбинированные анализаторы)	N9913A¹ , N9914A¹ , N9915A¹ , N9916A , N9917A , N9918A , N9950A , N9951A , N9952A
СВЧ-векторные анализаторы цепей FieldFox	N9925A¹ , N9926A , N9927A , N9928A

Примечание. Комбинированный анализатор = анализатор кабелей и антенн (CAT) + векторный анализатор цепей (VNA) + анализатор спектра (SA).

Частотные характеристики

Семейство	Модель	Диапазон частот
N991xA, N992xA	N9913A¹	30 кГц – 4 ГГц
	N9913A¹ (с опцией V5K)	5 кГц – 4 ГГц
	N9914A¹	30 кГц – 6,5 ГГц
	N9914A¹ (с опцией V5K)	5 кГц – 6,5 ГГц
	N9915A¹ , N9925A¹	30 кГц – 9 ГГц
	N9915A¹ (с опцией V5K)	5 кГц – 9 ГГц
	N9916A , N9926A	30 кГц – 14 ГГц
	N9916A (с опцией V5K)	5 кГц – 14 ГГц
	N9917A , N9927A	30 кГц – 18 ГГц
	N9917A (с опцией V5K)	5 кГц – 18 ГГц
	N9918A , N9928A	30 кГц – 26,5 ГГц
	N9918A (с опцией V5K)	5 кГц – 26,5 ГГц
N995xA	N9950A	300 кГц – 32 ГГц
	N9951A	300 кГц – 44 ГГц

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: info-site@akmetron.ru

Адрес: Москва, ул. Рабочая, д.93 стр.2, под. 2.

	N9952A	300 кГц – 50 ГГц
Опорный генератор частоты, от –10 до +55 °C		
Погрешность	± 0,7 ppm (нормированная характеристика) + старение ± 0,4 ppm (типовая характеристика) + старение	
Погрешность при синхронизации по GPS	± 0,010 ppm (нормированная характеристика)	
Погрешность при отключённой GPS-антенне	± 0,2 ppm (номинальная характеристика) ²	
Скорость старения	± 1 ppm/год в течение 20 лет (нормированная характеристика), не более ± 3,5 ppm	
Разрешение по частоте		
Частота ≤ 5 ГГц	1 Гц	
Частота ≤ 10 ГГц	1,34 Гц	
Частота ≤ 20 ГГц	2,68 Гц	
Частота ≤ 40 ГГц	5,36 Гц	
Частота ≤ 50 ГГц	8,04 Гц	
Число точек / разрешение		
Число точек	101, 201, 401, 601, 801, 1001, 1601, 4001, 10 001 Произвольное число точек может быть задано через переднюю панель и SCPI	
Полоса ПЧ ³	N991xA, N992xA	N995xA
Доступные значения	10 Гц, 30 Гц, 100 Гц, 300 Гц, 1 кГц, 3 кГц, 10 кГц, 30 кГц, 100 кГц	10 Гц, 30 Гц, 100 Гц, 300 Гц, 1 кГц, 3 кГц, 10 кГц, 30 кГц, 100 кГц
Волновое сопротивление системы		
Импеданс	50 Ом (номинально), 75 Ом при использовании соответствующего адаптера и калибровочного комплекта	

¹ Сняты с производства и заменены соответствующими моделями FieldFox серии Keysight N99xxC.

² Максимальный дрейф, ожидаемый в диапазоне частот опорного генератора при изменении температуры окружающей среды на ±5 °C от температуры, при которой датчик GPS был синхронизирован в последний раз.

³ Только режим VNA. В режиме CAT рекомендуется использовать усреднение.

Характеристики выходного сигнала тестового порта

Высокий уровень мощности для анализаторов N991xA и N992xA означает целевой уровень выходной мощности анализатора, когда параметр *Power Setting* установлен в значение *High*. Например, при частотной развертке от 3 до 6,5 ГГц анализатор обеспечивает уровень мощности –1 дБм по всему диапазону.

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: info-site@akmetron.ru

Адрес: Москва, ул. Рабочая, д.93 стр.2, под. 2.

Низкий уровень мощности для анализаторов N991xA и N992xA составляет фиксированные –45 дБм во всём диапазоне частот и является выходным уровнем анализатора, когда параметр *Power Setting* установлен в значение *Low*.

Высокий уровень мощности для анализаторов N995xA означает целевой уровень выходной мощности анализатора, когда параметр *Power Setting* установлен в значение *High*. Например, при частотной развертке от 39 до 46 ГГц анализатор обеспечивает уровень мощности –2 дБм по всему диапазону.

Низкий уровень мощности для анализаторов N995xA — это минимальный уровень мощности, который можно установить; он является выходным уровнем анализатора, когда параметр *Power Setting* установлен в значение *Low*.

Максимальная выровненная мощность для анализаторов N995xA — это максимальная выровненная по диапазону частот мощность, которую можно получить во всём заданном диапазоне. Например, если частотная развертка установлена от 32 до 44 ГГц и выполняется измерение всех четырёх S-параметров с использованием портов 1 и 2, максимальный уровень мощности анализатора устанавливается равным –6 дБм.

Выходная мощность тестового порта (дБм), высокий уровень	Типовая порт 1 или порт 2	Номинальная порт 1 или порт 2
N991xA, N992xA		
30–300 кГц	–11	—
> 300 кГц – 2 МГц	–3	–2
> 2–625 МГц	–2	–1
> 625 МГц – 3 ГГц	1	3
> 3–6,5 ГГц	–1	1
> 6,5–9 ГГц	–2	0
> 9–14 ГГц	–4	–2,5
> 14–18 ГГц	–6	–4,5
> 18–23 ГГц	–10	–8,5
> 23–26,5 ГГц	–12	–11
Выходная мощность тестового порта (дБм), низкий уровень	Типовая порт 1 или порт 2	Номинальная порт 1 или порт 2
N991xA, N992xA		
30 кГц – 26,5 ГГц	—	–45 (выровненная)
Выходная мощность тестового порта (дБм), высокий уровень	Типовая	Номинальная

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: info-site@akmetron.ru

Адрес: Москва, ул. Рабочая, д.93 стр.2, под. 2.

N995xA	Порт 1	Порт 2	—
300 кГц – 2 МГц	–10	–10	—
> 2 МГц – 1 ГГц	2	2	—
> 1 – 6,5 ГГц	2	0	—
> 6,5 – 18 ГГц	4	1	—
> 18 – 39 ГГц	1	–2	—
> 39 – 46 ГГц	–2	–5	—
> 46 – 50 ГГц	–4	–7	—
Выходная мощность тестового порта (дБм), низкий уровень	Типовая		Номинальная
N995xA	Порт 1	Порт 2	—
500 кГц – 10 МГц	–35	–38	—
> 10 МГц – 10 ГГц	–38	–42	—
> 10 – 20 ГГц	–43	–47	—
> 20 – 44 ГГц	–44	–50	—
> 44 – 50 ГГц	–53	–55	—
Максимальная выровненная выходная мощность (дБм)	Типовая		Номинальная
N995xA	Порт 1	Порт 2	—
500 кГц – 10 МГц	–4	–5	—
> 10 МГц – 25 ГГц	0	0	—
> 25 – 32 ГГц	0	–4	—
> 32 – 44 ГГц	–3	–6	—
> 44 – 50 ГГц	–7	–10	—
Диапазон выходной мощности			
CAT	Высокий, низкий и ручной. По умолчанию (предустановка) — высокий. При ручной установке мощность выравнивается.		
VNA	Высокий, низкий и ручной. По умолчанию (предустановка) — ручной, –15 дБм. При ручной установке мощность выравнивается.		
Шаг установки мощности			

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: info-site@akmetron.ru

Адрес: Москва, ул. Рабочая, д.93 стр.2, под. 2.

—	Мощность устанавливается с шагом 1 дБ во всём диапазоне мощности. Номинально выровненная мощность с шагом 1 дБ доступна во всей полосе частот.
Погрешность уровня мощности¹	
N991xA, N992xA	Типовая: ± 1,5 дБ при -15 дБм, для частот > 250 кГц
N995xA	± 0,7 дБ при -15 дБм, для частот > 500 кГц – 10 МГц ± 0,5 дБ при -15 дБм, для частот > 10 МГц – 50 ГГц
Линейность уровня мощности	
N995xA	Номинальная
Порт 1 или порт 2, -25 дБм ≤ P < максимальной выровненной мощности	10 МГц – 50 ГГц: ± 0,5 дБ

¹ Уровни мощности N991xA и N992xA калибруются на заводе с использованием широкополосного датчика мощности, поэтому учитываются все спектральные составляющие (основная частота и гармоники). Уровни мощности N995xA калибруются по настроенному приёмнику PNA-X, поэтому во всех диапазонах частот учитывается главным образом основная составляющая. В более ранних анализаторах N995xA с префиксом серийного номера < MY/SG/US6224 на частотах < 10 МГц применялась калибровка широкополосным датчиком мощности, вследствие чего отображаемый суммарный уровень мощности основной составляющей и гармоник был выше.

Технические характеристики системы

Системный динамический диапазон^{1, 2} (дБ), высокая мощность, полоса ПЧ 300 Гц, усреднение 100 точек, порт 1 или порт 2 (от -10 до +55 °C)			
Модель	Частота	Нормированная	Типовая
N991xA, N992xA	> 300 кГц – 9 ГГц ³	95	100
	> 9 – 14 ГГц	91	97
	> 14 – 18 ГГц	90	94
	> 18 – 20 ГГц	87	90
	> 20 – 25 ГГц	74	79
	> 25 – 26,5 ГГц	65	70
N995xA	> 300 кГц – 1 МГц	—	70 (номинально)
	> 1 – 10 МГц	—	100 (номинально)
	> 10 МГц – 20 ГГц ⁴	100	110
	> 20 – 44 ГГц ⁵	90	100
	> 44 – 50 ГГц ⁶	81	90
Температурная стабильность измерений			

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: info-site@akmetron.ru

Адрес: Москва, ул. Рабочая, д.93 стр.2, под. 2.

Модель	Частота	Модуль (дБ/°C)	Фаза (град/°C)
N991xA, N992xA	30 кГц – 15 ГГц	± 0,018	—
	> 15 – 26,5 ГГц	± 0,080	—
N995xA	≤ 15 ГГц	± 0,005	± 0,1
	≤ 25 ГГц	± 0,030	± 0,3
	> 25 ГГц	± 0,060	± 0,6
Скорость измерений (время развертки)			
CAT		N991xA, N992xA	N995xA
Обратные потери, 30 кГц – 26,5 ГГц, 1-портовая калибровка, 1001 точка ⁷		673 мкс/точка	—
Обратные потери, 300 кГц – 50 ГГц, 1-портовая калибровка, 1001 точка		—	686 мкс/точка
Расстояние до места повреждения (DTF), кабель 100 м, 1-портовая калибровка, 1001 точка ⁷		782 мкс/точка	760 мкс/точка
VNA		N991xA, N992xA	N995xA
S11 и S21, 30 кГц – 26,5 ГГц, улучшенная калибровка отклика, полоса ПЧ 100 кГц, 1001 точка ⁸		432 мкс/точка	—
S11 и S21, 300 кГц – 50 ГГц, улучшенная калибровка отклика, полоса ПЧ 100 кГц, 1001 точка		—	478 мкс/точка

¹ Системный динамический диапазон измеряется на заводе с нагрузками на тестовых портах после сквозной нормализации.

² Для режима CAT при измерении вносимых потерь (2-портовое измерение) приведённые значения динамического диапазона следует уменьшить на 20 дБ, поскольку полоса ПЧ в режиме CAT фиксирована на 10 кГц. Полный динамический диапазон можно получить при измерении S21 в режиме VNA с полосой ПЧ 100 Гц.

³ < 300 кГц: 63 дБ (номинальное значение); 2–9 МГц: 85 дБ (нормированное значение), 90 дБ (типовое значение).

⁴ Уменьшение на 3 дБ от 15 до 15,8 ГГц для S21.

⁵ Уменьшение на 5 дБ от 21,7 до 22,1 ГГц для S21.

⁶ Уменьшение на 4 дБ в диапазоне 44–50 ГГц для S21.

⁷ 850 мкс/точка; это более длительное время измерения относится к моделям FieldFox с префиксом серийного номера ≤ MY5607/SG5607/US5607, а также к моделям, не модернизированным опцией быстрого процессора N9910HU-100/200/300.

⁸ 850 мкс/точка; это более длительное время измерения относится к моделям FieldFox с префиксом серийного номера ≤ MY5607/SG5607/US5607, а также к моделям, не модернизированным опцией быстрого процессора N9910HU-100/200/300.

Характеристики входного сигнала тестового порта

Шум трассы¹, высокая мощность, полоса ПЧ 300 Гц, порт 1 или порт 2			
Модель	Частота	Модуль (дБ RMS)	Фаза (град RMS)
N991xA, N992xA, N995xA	> 300 кГц – 20 ГГц ²	0,004	0,07
	> 20 – 26,5 ГГц	0,007	0,14

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: info-site@akmetron.ru

Адрес: Москва, ул. Рабочая, д.93 стр.2, под. 2.

	> 26,5 – 30 ГГц	0,007	0,14
	> 30 – 50 ГГц	0,008	0,22

¹ В режиме CAT шум трассы увеличивается в 5,7 раза, поскольку полоса ПЧ в режиме CAT фиксирована на 10 кГц. Для уменьшения шума трассы можно использовать усреднение в режиме CAT либо выполнить измерение в режиме VNA с полосой ПЧ 300 Гц.

² Исключаются частоты, кратные 390 кГц.

Компрессия приёмника

Модель	Частота	Типовая, порт 1 или порт 2
N991xA, N992xA	500 МГц – 1 ГГц	+10 дБм, компрессия 0,15 дБ
	> 1 – 26,5 ГГц	+10 дБм, компрессия 0,10 дБ
N995xA	2 МГц – 50 ГГц	+5 дБм, компрессия 0,10 дБ

Максимальный входной уровень

Модель	Средняя мощность непрерывного сигнала (CW)	Постоянное напряжение, порт 1 или порт 2
N991xA, N992xA	+27 дБм, 0,5 Вт	± 50 В пост. тока
N991xA (с опцией V5K)	+27 дБм, 0,5 Вт	± 40 В пост. тока
N995xA	+25 дБм, 0,3 Вт	± 40 В пост. тока

Устойчивость к мешающим сигналам

Устойчивость к мешающим сигналам	Номинальная
—	+16 дБм

Измерения CAT и VNA

Режим CAT

Измерения CAT	Расстояние до места повреждения (DTF), дБ Обратные потери, дБ Обратные потери и DTF, дБ КСВН Расстояние до места повреждения (DTF), КСВН Потери в кабеле (1 порт) Вносимые потери (2 порта) — требуется опция 211 Расстояние до места повреждения (DTF), линейная шкала TDR (линейный ρ) — требуется опция 215 TDR (Ом) — требуется опция 215 TDR и DTF — требуется опция 215
---------------	---

Настройки измерения расстояния до места повреждения (DTF)

Частота/расстояние	Начальное расстояние, конечное расстояние
Время развертки	Единицы: метры или футы (также можно задать в настройках Preferences)
Частотный режим	Полосовой (Bandpass), низкочастотный (Lowpass)

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: info-site@akmetron.ru

Адрес: Москва, ул. Рабочая, д.93 стр.2, под. 2.

Усреднение в режиме CAT	Задаётся время развертки в секундах
Расстояние до места повреждения (DTF)	Доступно в режиме CAT. Стандартно для анализаторов N991xA и N995xA. Для анализаторов N992xA требуется опция 305. Диапазон = коэффициент укорочения × скорость света × (число точек – 1) / (полоса частот × 2). Число точек автоматически связывается с начальным и конечным расстоянием. Разрешение = диапазон / (число точек – 1). Режимы преобразования: полосовой (Bandpass), низкочастотный (Lowpass). Типы окон: максимальное, среднее и минимальное. Индикация диапазона без наложений: вкл./выкл. Компенсация дисперсии для волновода: да.
Обратные потери, логарифмический модуль	–500...500 дБ
Разрешение логарифмической амплитуды	0,01 дБ
КСВН	1,01...1000
Разрешение КСВН	0,01
Режим VNA	
Передача/отражение VNA (T/R)	Амплитуда и фаза S11, S21 — требуется опция 210
S-параметры VNA	Амплитуда и фаза S11, S21, S22, S12 — требуются опции 210 и 211
Число трасс	Доступно четыре трассы: Tr1, Tr2, Tr3, Tr4
Форматы отображения	Одна трасса Разделение на две трассы (каждая трасса на отдельной координатной сетке) Наложение двух трасс (обе трассы на одной координатной сетке) Разделение на три трассы (каждая трасса на отдельной координатной сетке) Наложение трёх трасс (все три трассы на одной координатной сетке) Разделение на четыре трассы (каждая трасса на отдельной координатной сетке) Наложение четырёх трасс (все четыре трассы на одной координатной сетке)
Форматы трасс VNA	Логарифмический модуль, линейный модуль, КСВН, фаза, диаграмма Смита, полярная диаграмма, групповая задержка, развёрнутая фаза, действительная часть импеданса, мнимая часть импеданса, Модуль импеданса Z

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: info-site@akmetron.ru

Адрес: Москва, ул. Рабочая, д.93 стр.2, под. 2.

Настройки частоты	Начальная, конечная, центральная частота, полоса обзора
Тип частотной развертки	Линейная
Триггер развертки	Непрерывный, одиночный
Источник триггера развертки	Внутренний, внешний, точка (точечный триггер применим только к калибровке 1 порта)
Полярность триггера развертки	Положительная, отрицательная
Задержка триггера развертки	0...10 секунд
Усреднение	Усреднение по развертке: от 2 до 1000
Сглаживание	Вычисляется скользящее среднее соседних точек данных. Апертура сглаживания задаёт ширину трассы (число точек), по которой выполняется усреднение. Минимальная апертура: 0,05% диапазона частот. Максимальная апертура: 25% диапазона частот.
Масштаб	Автомасштабирование, масштаб, опорный уровень, положение опорного уровня. Autoscale: автоматически выбирает разрешение шкалы и опорное значение так, чтобы трасса располагалась по центру. Autoscale all: масштабирует все видимые трассы.
S11, логарифмическая амплитуда	-500...500 дБ
Разрешение логарифмической амплитуды	0,01 дБ
КСВН	1,01...1000
Разрешение КСВН	0,01
Фаза	-180...+180° (развёрнутая фаза может отображать большие значения)
Разрешение фазы	0,01°
Смещение фазы	-360...+360°
Смещение амплитуды	-100...+100 дБ
Математика трасс	Векторное деление или вычитание текущих линейных измеренных значений и данных из памяти
Расширение порта	Для портов 1 и 2 доступны настройки задержки. Расширение порта применяется ко всем измерениям.
Форматы маркеров	По умолчанию формат маркера соответствует формату трассы. Другие форматы: R + jX Модуль импеданса Z Phase

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: info-site@akmetron.ru

Адрес: Москва, ул. Рабочая, д.93 стр.2, под. 2.

	Real Imaginary Mag & Phase dB Angle
Общие режимы CAT / VNA	
Функции маркеров	Пик, следующий пик, пик слева, пик справа, маркер → центр, маркер → задержка, поиск минимума, превышение пика, порог пика, целевое значение, полоса (BW, Q, потери); только в режиме CAT: отслеживание 3 пиков, маркер → начальное расстояние, маркер → конечное расстояние
Таблица маркеров	Вкл./выкл.
Типы маркеров	Обычный (Normal), дельта (Delta), маркер трассы данных (Data Trace) и маркер трассы памяти (Memory Trace)
Связь маркеров	Вкл./выкл. (связь между трассами)
Скрытие частотной информации	Уровень безопасности: None (нет) или High (высокий). При выборе High вся информация о частоте скрывается. Для повторного включения отображения частотной информации необходимо выполнить предустановку прибора (Preset).
Отображаемые данные	Данные, память, данные и память либо математически обработанные данные
Математика трасс	Одна трасса памяти для каждой трассы данных.

Калибровки режимов CAT и VNA

Анализаторы FieldFox предлагают три уровня калибровки, обеспечивая пользователю различные уровни трудоёмкости калибровки и точности.

CalReady

CalReady — базовый вариант калибровки, достаточный для быстрой проверки «годен/не годен». Каждый анализатор FieldFox калибруется на заводе по тестовым портам 1 и 2 при комнатной температуре. CalReady может применяться как калибровка улучшенного отклика (enhanced response CalReady) либо как двухпортовая CalReady (2-port CalReady). По умолчанию используется двухпортовая CalReady, поэтому коррекция применяется к обоим портам. В настройках можно переключить метод CalReady на калибровку улучшенного отклика.

Для быстрой проверки рекомендуется прогрев в течение 30 минут. Для более строгих требований к испытаниям необходим прогрев в течение 90 минут.

Если CalReady является основой большинства измерений, необходимо соблюдать ежегодный цикл калибровки, поскольку калибровка CalReady обновляется во время ежегодной калибровки прибора.

QuickCal

QuickCal — следующий уровень калибровки. QuickCal использует внутренние эталоны и подмножество внешних эталонов и основана на заводской калибровке CalReady. Пользователь

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: info-site@akmetron.ru

Адрес: Москва, ул. Рабочая, д.93 стр.2, под. 2.

может выполнить QuickCal как с подключённой нагрузкой, так и без неё. Калибровка QuickCal с нагрузкой обеспечивает более высокую точность измерений.

Важное примечание. QuickCal обеспечивает наилучшую точность для испытываемых устройств с разъёмами 7/16 и Type-N; неопределённости измерений нормированы для частот ≤ 18 ГГц. Для испытываемых устройств с разъёмами 3,5 мм (m), SMA (m) или другими коаксиальными разъёмами типа «вилка» точность не нормирована. QuickCal не рекомендуется для испытываемых устройств с разъёмами 3,5 мм (f), SMA (f) или другими аналогичными разъёмами типа «розетка». QuickCal неприменима к волноводам.

Рекомендуется прогрев в течение 60 минут.

Если QuickCal является основой большинства измерений, настоятельно рекомендуется соблюдать ежегодный цикл калибровки, поскольку данные QuickCal формируются на основе CalReady, а данные CalReady обновляются во время ежегодной калибровки прибора.

Стандартные калибровки

Стандартные калибровки являются наиболее точными калибровками, доступными в FieldFox. Калибровочный механизм FieldFox основан на флагманском механизме калибровки PNA компании Keysight и поэтому поддерживает многие стандартные калибровки. FieldFox поддерживает как коаксиальные, так и волноводные калибровки. В таблице ниже перечислены наиболее часто используемые калибровки.

Для стандартных калибровок рекомендуется прогрев в течение 60 минут. Для максимальной стабильности и точности необходим прогрев в течение 90 минут.

Частотная характеристика Калибровка отклика по холостому ходу (Open) Калибровка отклика по короткому замыканию (Short) Калибровка сквозного отклика (Thru) С изоляцией и без изоляции	Одновременная коррекция амплитуды и фазы ошибок частотной характеристики для измерений отражения или передачи. Коррекция изоляции устраняет ошибки перекрёстных связей.
1-port OSL (порт 1) 1-port OSL (порт 2)	Калибровка холостого хода (Open), короткого замыкания (Short) и нагрузки (Load). Традиционная 1-портовая калибровка для измерений отражения. Корректирует направленность, согласование источника и ошибки частотной характеристики.
SSL (для волновода)	Для калибровки волновода, в зависимости от определения калибровочного набора, представляется как калибровка короткого замыкания (Short), смещённого короткого замыкания (Offset Short) и нагрузки (Load).
Улучшенная калибровка отклика (однопутевая двухпортовая калибровка) Улучшенная калибровка отклика,	Корректирует частотную характеристику и согласование источника. Частичная коррекция согласования нагрузки для взаимных устройств с малыми потерями.

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: info-site@akmetron.ru

Адрес: Москва, ул. Рабочая, д.93 стр.2, под. 2.

прямое направление Улучшенная калибровка отклика, обратное направление	
QSOLT (2-port)	QSOLT, или Quick short-open-load-thru, — рекомендованная FieldFox калибровка по умолчанию для вставных устройств. Полная 12-членная коррекция ошибок. Требуется меньше подключений по сравнению с традиционной SOLT (4 вместо 7). Корректирует направленность для обоих портов, согласование источника, частотную характеристику отражения и передачи, согласование нагрузки и частотную характеристику передачи.
Полная двухпортовая калибровка с неизвестной сквозной мерой (Unknown Thru)	Рекомендованная FieldFox калибровка по умолчанию для невставных устройств. Полная 12-членная коррекция ошибок. Подходит для невставных устройств, например Type-N—3,5 мм или «розетка–розетка». Корректирует направленность, согласование источника, частотную характеристику отражения, согласование нагрузки и частотную характеристику передачи.
TRL	TRL, или thru-reflect-line, компенсирует направленность, отражение и частотную характеристику передачи как в прямом, так и в обратном направлении.

Примечание: FieldFox не предлагает традиционную калибровку SOLT. Вместо неё используются более точная полная двухпортовая калибровка с неизвестной сквозной мерой (Unknown Thru) и QSOLT.

ECal

FieldFox поддерживает все USB-модули Keysight ECal — как стандартные, так и value-line ECal.

Мастер управляемой калибровки FieldFox

Мастер калибровки FieldFox рекомендует тип калибровки и калибровочный набор на основе выбранных параметров и типов разъёмов. Кроме того, пользователь может выбрать собственный тип калибровки и калибровочный набор. Мастер калибровки FieldFox обеспечивает выбор корректной калибровки.

Коррекция ошибок интерполяцией

При применении любого типа повышения точности режим интерполяции повторно вычисляет коэффициенты ошибок при изменении тестовых частот. Число точек можно увеличивать или уменьшать, а начальную и конечную частоты — изменять, однако результирующий частотный диапазон должен оставаться подмножеством исходного частотного диапазона калибровки.

Разъёмы

Следующие типы разъёмов по умолчанию включены в прошивку FieldFox. Дополнительные типы разъёмов можно добавить путём создания нового калибровочного набора, основанного на соответствующем типе разъёма.

Коаксиальные	Волноводные
--------------	-------------

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: info-site@akmetron.ru

Адрес: Москва, ул. Рабочая, д.93 стр.2, под. 2.

Type-N 50 Ом	WR-10
Type-N 75 Ом	WR-15
7/16	WR-22
TNC	WR-28
Type-F	WR-42
7 мм	WR-62
3,5 мм	WR-75
2,4 мм	WR-90
2,92 мм	WR-112
	WR-137
	WR-187
	WR-284
	WR-650

Диаграммы неопределённости измерений S-параметров FieldFox

Это техническое описание содержит диаграммы неопределённости измерений для конфигураций, перечисленных в таблице ниже. Дополнительные диаграммы неопределённости доступны во вспомогательном техническом описании 5992-1926EN.

Модель FieldFox	Калибровочный набор	Тип калибровки	Разъём DUT	Неопределённость
N9913/4/5/6/7/8A & N9925/6/7/8A	—	QuickCal	Type-N(m)	Номинальная
N9913/4/5/6/7/8A & N9925/6/7/8A	85518A или 85519A	Полная 2-портовая калибровка	Type-N	Нормированная
N9913/4/5/6/7/8A & N9925/6/7/8A	85054D	Полная 2-портовая калибровка	Type-N	Нормированная
N9913/4/5/6/7/8A & N9925/6/7/8A	85520A или 85521A	Полная 2-портовая калибровка	3,5 мм	Нормированная
N9913/4/5/6/7/8A & N9925/6/7/8A	85052D	Полная 2-портовая калибровка	3,5 мм	Нормированная
N9950/1/2A	85056D	Полная 2-портовая калибровка	2,4 мм	Нормированная
N9950/1/2A	N4693D ECal	Полная 2-портовая калибровка	2,4 мм	Нормированная

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: info-site@akmetron.ru

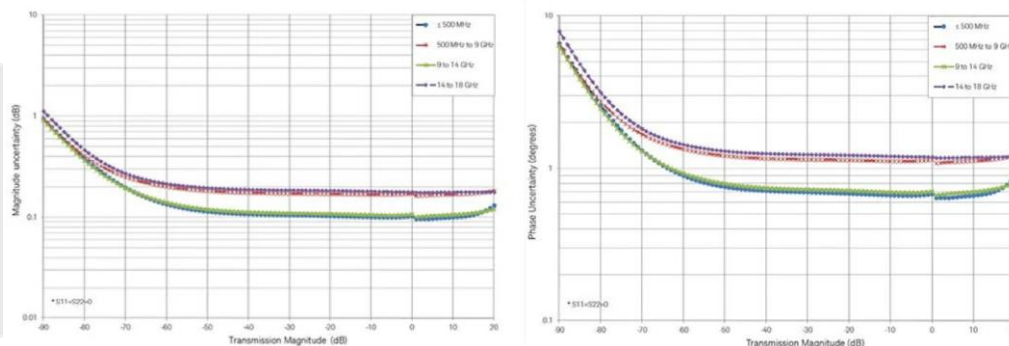
Адрес: Москва, ул. Рабочая, д.93 стр.2, под. 2.

Скорректированная неопределённость измерений

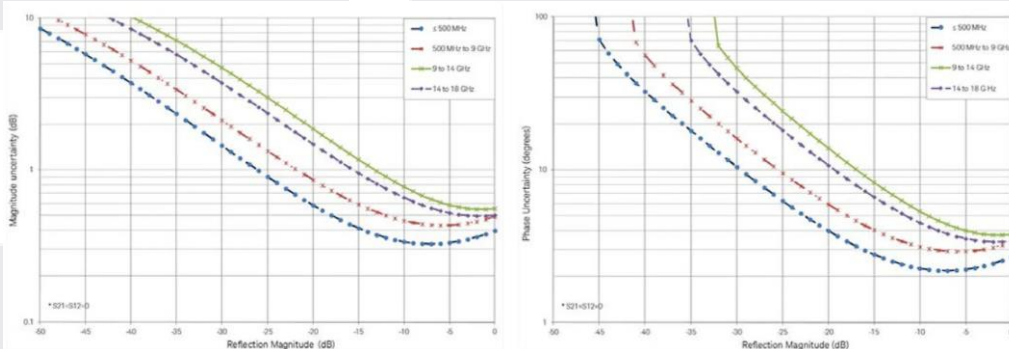
N9913/4/5/6/7/8A и N9925/6/7/8A, QuickCal, DUT: Type-N(m), номинальная¹

Уровень мощности –15 дБм, полоса ПЧ 10 Гц, без усреднения, режим экономии батареи выключен, прогрев 30 минут. Учтены неопределённости, обусловленные дрейфом, шумом, компрессией и динамической точностью. Для неопределённостей применяется коэффициент охвата $\times 1$, что упрощает сравнение с другими портативными анализаторами.

Неопределённость передачи (S21, S12)



Неопределённость отражения (S11, S22)



¹ Показанные значения неопределённости основаны на заводской калибровке с использованием калибровочных наборов на основе данных.

N9913/4/5/6/7/8A и N9925/6/7/8A, 85518A или 85519A, полная 2-портовая калибровка, DUT: Type-N, нормированная¹

Уровень мощности –15 дБм, полоса ПЧ 10 Гц, без усреднения, режим экономии батареи выключен, прогрев 60 минут. Учтены неопределённости, обусловленные дрейфом, шумом, компрессией и динамической точностью. Для неопределённостей применяется коэффициент охвата $\times 1$, что упрощает сравнение с другими портативными анализаторами.

Скорректированные характеристики (дБ)	0,2–500 МГц ¹	0,5–2 ГГц	2–9 ГГц	9–18 ГГц
Направленность	44	42	35	32
Согласование источника	37	36	33	30
Согласование нагрузки	37	36	33	30

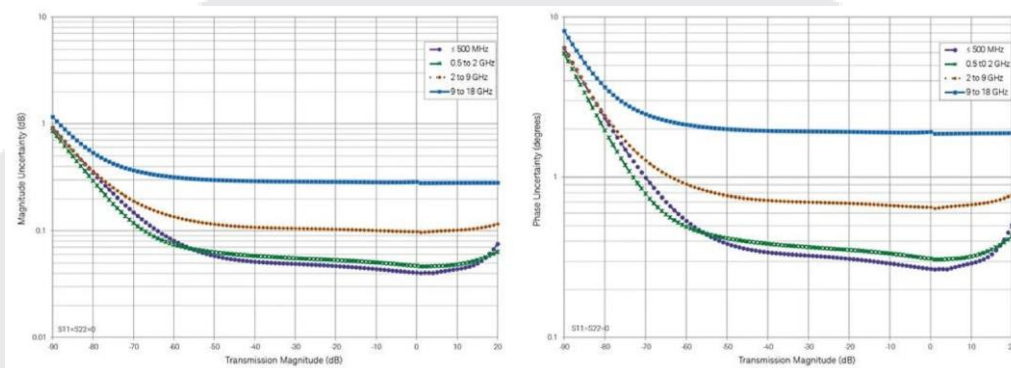
Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: info-site@akmetron.ru

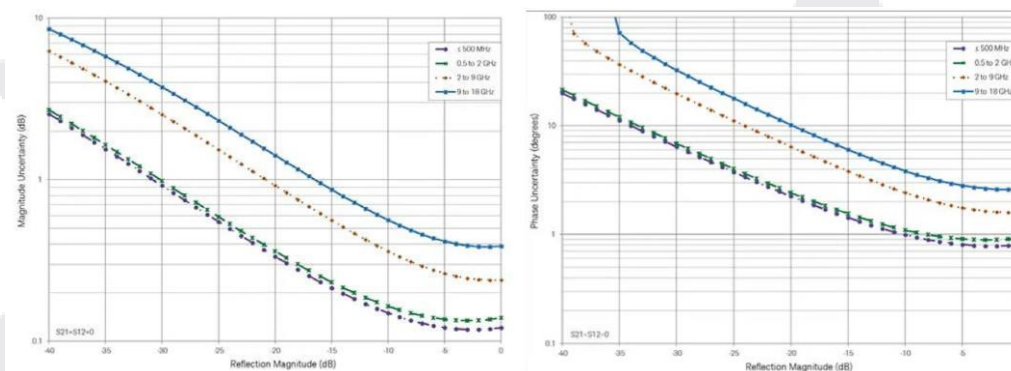
Адрес: Москва, ул. Рабочая, д.93 стр.2, под. 2.

Частотная характеристика отражения	$\pm 0,050$	$\pm 0,060$	$\pm 0,070$	$\pm 0,100$
Частотная характеристика передачи	$\pm 0,050$	$\pm 0,060$	$\pm 0,070$	$\pm 0,100$

Неопределённость передачи (S_{21} , S_{12})



Неопределённость отражения (S_{11} , S_{22})



¹ Для диаграмм неопределённости измерений начальная частота составляет 200 кГц.

Н9913/4/5/6/7/8А и Н9925/6/7/8А, 85054D, полная 2-портовая калибровка, DUT: Type-N, нормированная¹

Уровень мощности –15 дБм, полоса ПЧ 10 Гц, без усреднения, режим экономии батареи выключен, прогрев 60 минут. Учтены неопределённости, обусловленные дрейфом, шумом, компрессией и динамической точностью. Для неопределённостей применяется коэффициент охвата $\times 1$, что упрощает сравнение с другими портативными анализаторами.

Скорректированные характеристики (дБ)	0,2–500 МГц ¹	0,5–2 ГГц	2–8 ГГц	8–18 ГГц
Направленность	40	40	36	34
Согласование источника	38	33	33	27
Согласование нагрузки	38	33	33	27
Частотная характеристика отражения	$\pm 0,006$	$\pm 0,006$	$\pm 0,009$	$\pm 0,027$

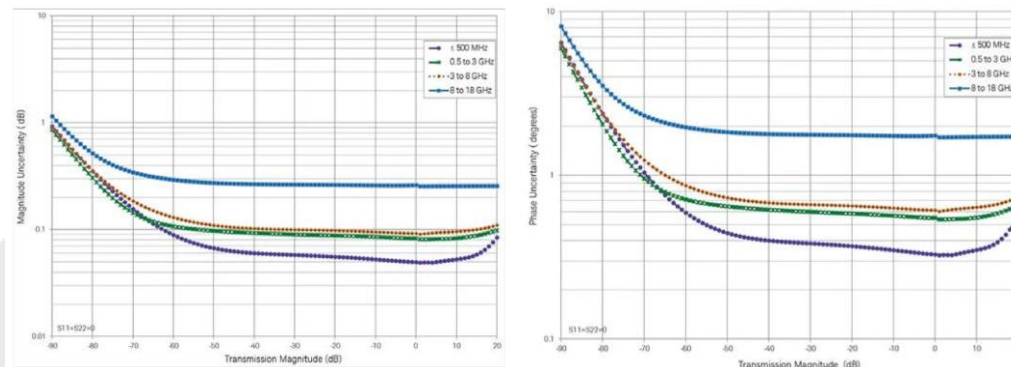
Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: info-site@akmetron.ru

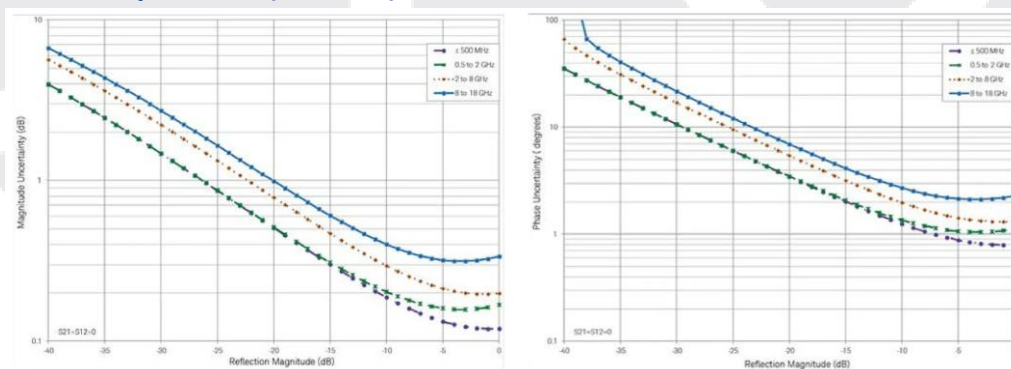
Адрес: Москва, ул. Рабочая, д.93 стр.2, под. 2.

Частотная характеристика передачи	$\pm 0,006$	$\pm 0,006$	$\pm 0,009$	$\pm 0,027$
-----------------------------------	-------------	-------------	-------------	-------------

Неопределённость передачи (S21, S12)



Неопределённость отражения (S11, S22)



¹ Для диаграмм неопределённости измерений начальная частота составляет 200 кГц.

N9913/4/5/6/7/8A и N9925/6/7/8A, 85520A или 85521A, полная 2-портовая калибровка, DUT: 3,5 мм, нормированная

Уровень мощности –15 дБм, полоса ПЧ 10 Гц, без усреднения, режим экономии батареи выключен, прогрев 60 минут. Учтены неопределённости, обусловленные дрейфом, шумом, компрессией и динамической точностью. Для неопределённостей применяется коэффициент охвата $\times 1$, что упрощает сравнение с другими портативными анализаторами.

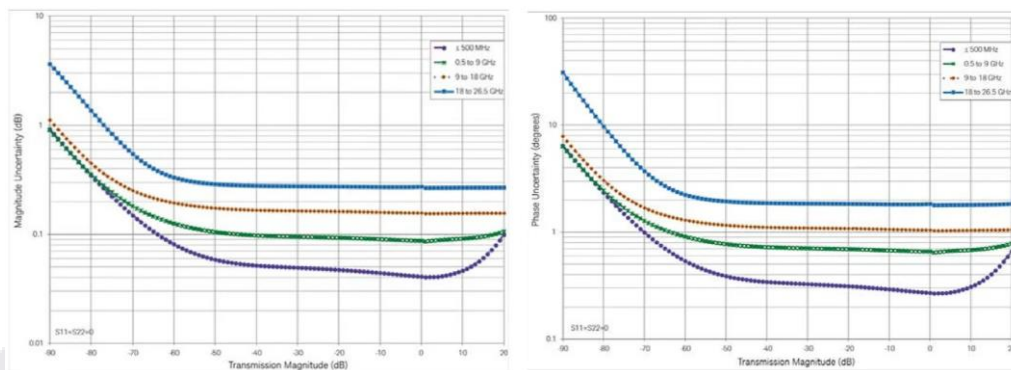
Скорректированные характеристики (дБ)	0,2–500 МГц ¹	0,5–9 ГГц	9–18 ГГц	18–26,5 ГГц
Направленность	42	36	32	32
Согласование источника	37	30	28	27
Согласование нагрузки	37	30	28	27
Частотная характеристика отражения	$\pm 0,035$	$\pm 0,130$	$\pm 0,140$	$\pm 0,210$
Частотная характеристика передачи	$\pm 0,035$	$\pm 0,130$	$\pm 0,140$	$\pm 0,210$

Тел: +7 (495) 252-00-96

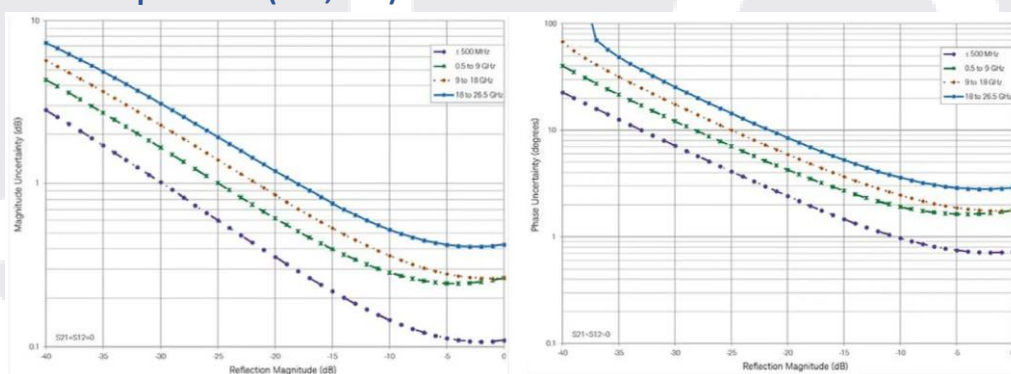
Email: info-site@akmetron.ru

Адрес: Москва, ул. Рабочая, д.93 стр.2, под. 2.

Неопределённость передачи (S21, S12)



Неопределённость отражения (S11, S22)



¹ Для диаграмм неопределённости измерений начальная частота составляет 200 кГц.

N9913/4/5/6/7/8A и N9925/6/7/8A, 85052D, полная 2-портовая калибровка, DUT: 3,5 мм, нормированная

Уровень мощности –15 дБм, полоса ПЧ 10 Гц, без усреднения, режим экономии батареи выключен, прогрев 60 минут. Учтены неопределённости, обусловленные дрейфом, шумом, компрессией и динамической точностью. Для неопределённостей применяется коэффициент охвата $\times 1$, что упрощает сравнение с другими портативными анализаторами.

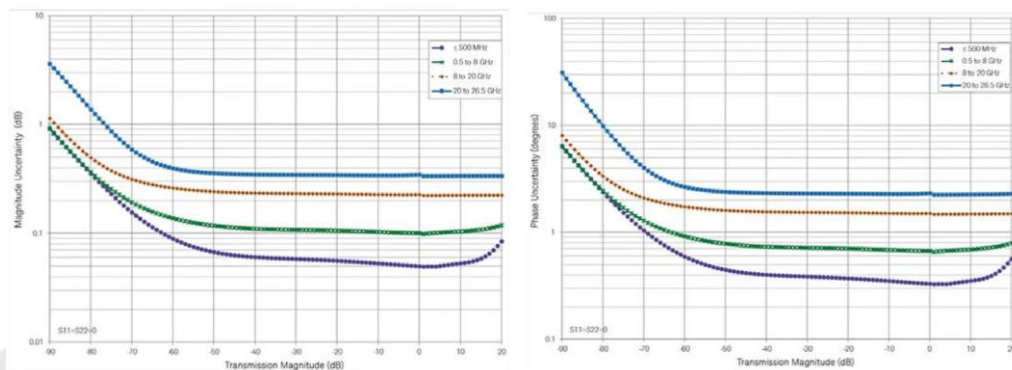
Скорректированные характеристики (дБ)	0,2–500 МГц ¹	0,5–8 ГГц	8–20 ГГц	20–26,5 ГГц
Направленность	42	38	36	30
Согласование источника	37	31	28	25
Согласование нагрузки	37	31	28	25
Частотная характеристика отражения	$\pm 0,005$	$\pm 0,006$	$\pm 0,009$	$\pm 0,012$
Частотная характеристика передачи	$\pm 0,005$	$\pm 0,006$	$\pm 0,009$	$\pm 0,012$

Тел: +7 (495) 252-00-96

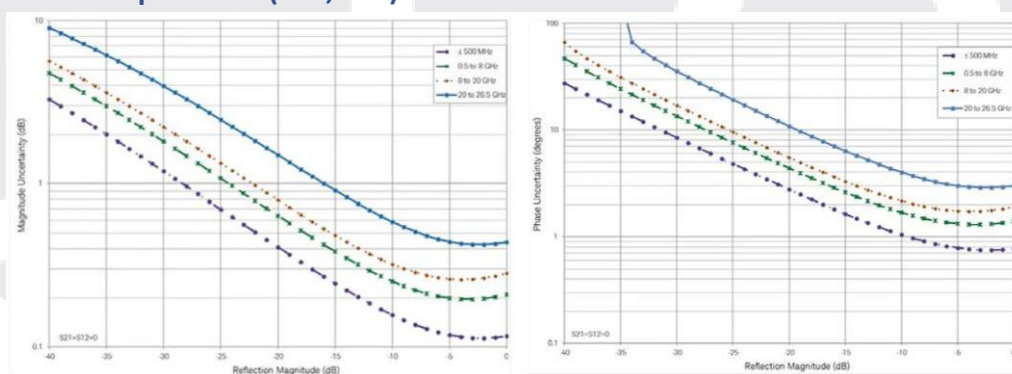
Email: info-site@akmetron.ru

Адрес: Москва, ул. Рабочая, д.93 стр.2, под. 2.

Неопределённость передачи (S21, S12)



Неопределённость отражения (S11, S22)



¹ Для диаграмм неопределённости измерений начальная частота составляет 200 кГц.

N9950/1/2A, 85056D, полная 2-портовая калибровка, DUT: 2,4 мм, нормированная¹

Уровень мощности –15 дБм, полоса ПЧ 10 Гц, без усреднения, режим экономии батареи выключен, прогрев 60 минут. Учтены неопределённости, обусловленные дрейфом, шумом, компрессией и динамической точностью. Для неопределённостей применяется коэффициент охвата $\times 1$, что упрощает сравнение с другими портативными анализаторами.

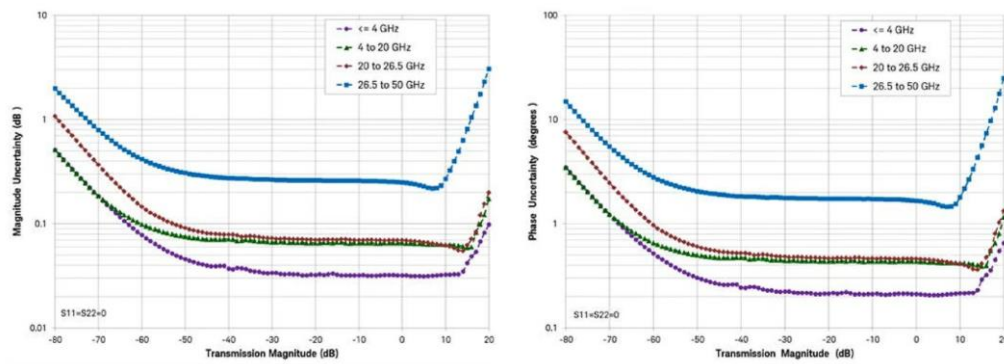
Скорректированные характеристики (дБ)	≤ 2 ГГц	2–20 ГГц	20–40 ГГц	40–50 ГГц
Направленность	42	34	26	26
Согласование источника	39	30	23	23
Согласование нагрузки	39	30	23	23
Частотная характеристика отражения	$\pm 0,002$	$\pm 0,029$	$\pm 0,080$	$\pm 0,075$
Частотная характеристика передачи	$\pm 0,002$	$\pm 0,029$	$\pm 0,080$	$\pm 0,075$

Тел: +7 (495) 252-00-96

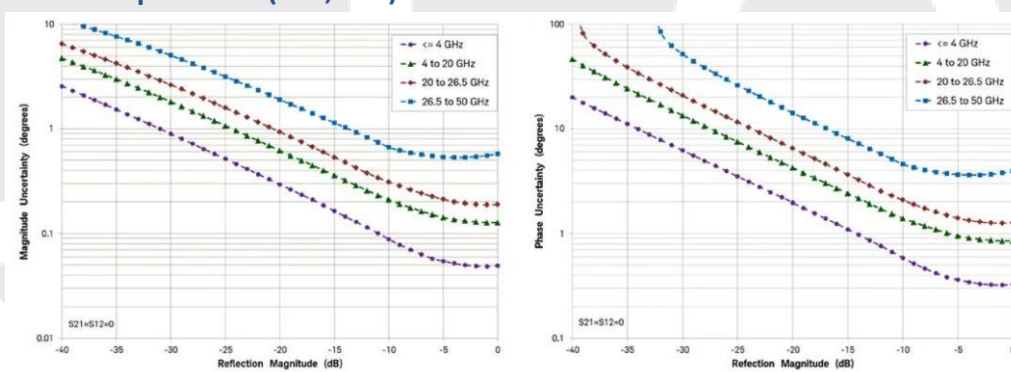
Email: info-site@akmetron.ru

Адрес: Москва, ул. Рабочая, д.93 стр.2, под. 2.

Неопределённость передачи (S21, S12)



Неопределённость отражения (S11, S22)



¹ Кривые неопределённости рассчитаны по методологии ISO GUM. Значения в таблице приведены только для справки в соответствии с ранее применявшимися методами оценки неопределённости.

N9950/1/2A, N4693D ECal, полная 2-портовая калибровка, DUT: 2,4 мм, нормированная¹

Таблица скорректированных характеристик рассчитана с использованием неопределённостей с коэффициентом охвата 2.

Скорректированные характеристики и (дБ) ²	2–45 МГц ³	10–45 МГц ⁴	45–200 МГц	200 МГц–2 ГГц	2–10 ГГц	10–20 ГГц	20–40 ГГц	40–50 ГГц
Направленность	40	27	40	46	47	44	38	34
Согласование источника	38	25	44	46	42	37	35	32
Согласование нагрузки	38	25	44	46	42	37	35	32
Частотная характеристика отражения	± 0,05	± 0,05	± 0,05	± 0,03	± 0,04	± 0,05	± 0,06	± 0,08

Тел: +7 (495) 252-00-96

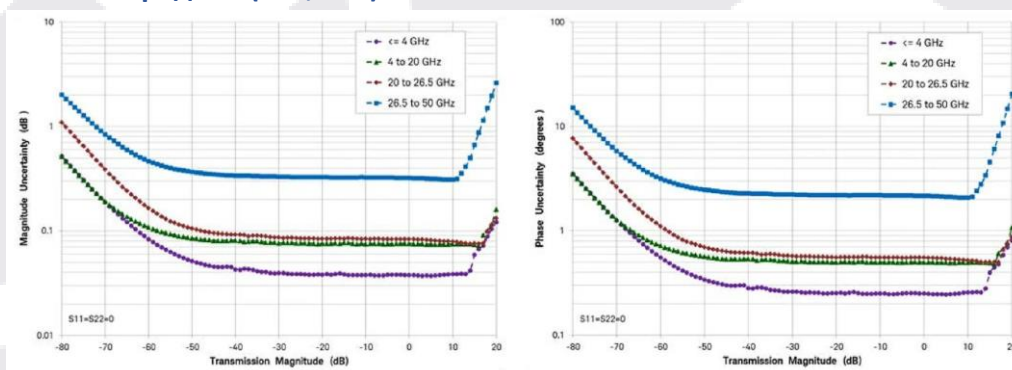
Email: info-site@akmetron.ru

Адрес: Москва, ул. Рабочая, д.93 стр.2, под. 2.

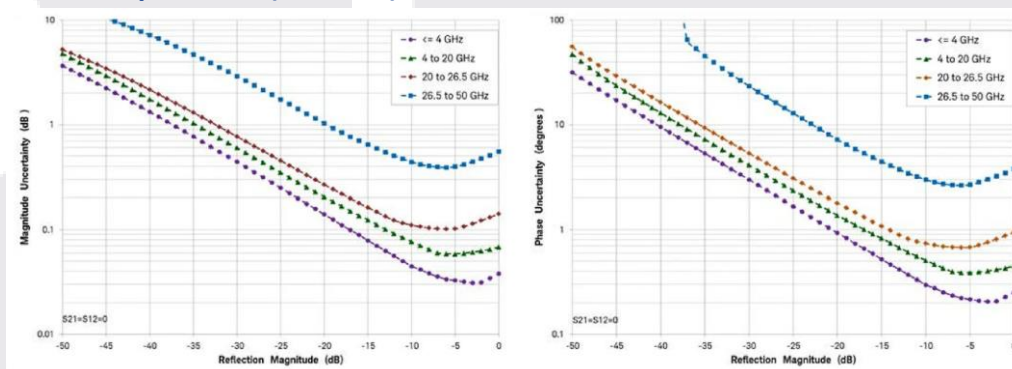
Частотная характеристика передачи	$\pm 0,05$	$\pm 0,05$	$\pm 0,05$	$\pm 0,03$	$\pm 0,04$	$\pm 0,05$	$\pm 0,06$	$\pm 0,08$
-----------------------------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------	------------

Условия построения графиков неопределённости: уровень мощности –15 дБм, полоса ПЧ 10 Гц, без усреднения, режим экономии батареи выключен, прогрев 60 минут. Учтены неопределённости, обусловленные дрейфом, шумом, компрессией и динамической точностью. Для неопределённостей применяется коэффициент охвата $\times 1$, что упрощает сравнение с другими портативными анализаторами.

Неопределённость передачи (S_{21} , S_{12})



Неопределённость отражения (S_{11} , S_{22})



¹ Графики неопределённости построены по данным N4693B и основаны на методологии ISO GUM. Значения в таблице приведены только для справки в соответствии с ранее применявшимися методами оценки неопределённости.

² При подводимой мощности выше –10 дБм результаты калибровки будут хуже характеристик, указанных в этой таблице.

³ Для N4693D ECal с опцией ODC.

⁴ Для N4693D ECal с опцией 010.

Характеристики, приведённые в разделах измерений кабелей TDR, временной области VNA, S-параметров смешанного режима и векторного вольтметра, относятся к возможностям, доступным в следующих моделях:

РЧ- и СВЧ-анализаторы FieldFox (комбинированные):	N9913A ¹ , N9914A ¹ , N9915A ¹ , N9916A , N9917A , N9918A , N9950A , N9951A , N9952A
СВЧ-векторные анализаторы цепей FieldFox:	N9925A ¹ , N9926A , N9927A , N9928A

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: info-site@akmetron.ru

Адрес: Москва, ул. Рабочая, д.93 стр.2, под. 2.

Сведения об опциях см. в руководстве по конфигурации FieldFox. Для многих возможностей, перечисленных в этом техническом описании, требуются соответствующие опции.

Измерения кабелей методом TDR (опция 215)

Опция TDR для кабелей добавляет измерения рефлектометрии во временной области (TDR) в режим CAT анализатора FieldFox. Измерения TDR в FieldFox основаны на обратном преобразовании Фурье данных, полученных в частотной области.

Измерения TDR позволяют не только определить местоположение неисправностей вдоль кабеля, но и установить характер дефекта. Резистивные, индуктивные и ёмкостные неисправности имеют различный отклик. Эти различия помогают инженерам и техническим специалистам диагностировать неисправности линий.

Измерения: TDR (линейный ρ), TDR (Ом), TDR и DTF

Ось Y: линейная (ρ) или импеданс (Ом)

Ось X: расстояние (метры или футы)

¹ Сняты с производства и заменены соответствующими моделями FieldFox серии Keysight N99xxC.

Измерения VNA во временной области (опция 010)

В режиме временной области FieldFox вычисляет обратное преобразование Фурье данных, полученных в частотной области, для отображения коэффициентов отражения или передачи в зависимости от времени.

Параметры настройки	
Время	Начало, окончание, центр, диапазон
Стробирование	Начало, окончание, центр, диапазон и вкл./выкл.
Количество точек, коэффициент скорости распространения, потери в линии, форма окна, независимое управление для всех четырёх трасс	
Режимы возбуждения во временной области	
Низкочастотная ступень	Низкочастотная ступень аналогична форме сигнала традиционного рефлектометра во временной области (TDR). Она используется для измерения низкочастотных устройств. Данные в частотной области должны простирались от постоянного тока (экстраполированное значение) до более высокой частоты.
Низкочастотный импульс	Низкочастотный импульсный отклик используется для измерения низкочастотных устройств.
Полосовой импульс	Полосовой импульс имитирует импульсный РЧ-сигнал и используется для измерения отклика ограниченных по полосе устройств во временной области.
Окна	
Оконная функция может использоваться для фильтрации данных в частотной области и тем самым уменьшать выбросы и звон во временном отклике.	

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: info-site@akmetron.ru

Адрес: Москва, ул. Рабочая, д.93 стр.2, под. 2.

Окна	Минимальное, среднее и максимальное, ручной ввод параметра Kaiser Beta и ширины импульса.
Стробирование	
Функция стробирования может использоваться для выборочного удаления откликов отражения или передачи во временной области. При обратном преобразовании в частотную область влияние откликов за пределами строга удаляется. Результаты можно просматривать при включённом и выключенном стробировании, используя две трассы.	
Типы стробов	Режекторный, полосовой
Формы стробов	Максимальная, широкая, нормальная, минимальная

S-параметры смешанного режима (опция 212)

S-параметры смешанного режима также известны как балансные измерения.

Измерения	
Scc11	Отражение синфазного режима
Sdd11	Отражение дифференциального режима
Scd11	Дифференциальное возбуждение, отклик синфазного режима
Sdc11	Синфазное возбуждение, отклик дифференциального режима

Для измерения S-параметров смешанного режима FieldFox требуется заводская калибровка по умолчанию либо пользовательская 2-портовая калибровка. Поэтому для измерения S-параметров смешанного режима анализатор FieldFox должен поддерживать 2-портовые измерения. Измерения S-параметров смешанного режима являются расширением возможностей VNA.

Векторный вольтметр (VVM) (опция 308)

В режиме векторного вольтметра можно легко характеризовать различие между двумя измерениями. Функция обнуления позволяет создать опорный сигнал и определить различие между измерениями двух устройств. Результаты отображаются на большом дисплее в цифровом формате.

	Модели	Диапазон частот
N991xA, N992xA	N9913A ¹	30 кГц – 4 ГГц
	N9914A ¹	30 кГц – 6,5 ГГц
	N9915A ¹ , N9925A ¹	30 кГц – 9 ГГц
	N9916A , N9926A	30 кГц – 14 ГГц
	N9917A , N9927A	30 кГц – 18 ГГц
	N9918A , N9928A	30 кГц – 26,5 ГГц
N995xA	N9950A	300 кГц – 32 ГГц
	N9951A	300 кГц – 44 ГГц
	N9952A	300 кГц – 50 ГГц

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: info-site@akmetron.ru

Адрес: Москва, ул. Рабочая, д.93 стр.2, под. 2.

Параметры настройки	
Подстройка кабеля, 1 порт	Отражение (измерение S11 или S22), амплитуда и фаза
2-портовая передача	Передача или измерение S21, амплитуда и фаза
A/B и B/A	Отношение двух приёмников или каналов, амплитуда и фаза — для измерения A/B или B/A требуется внешний генератор сигналов
	Частота (одна точка частоты CW)
	Полоса ПЧ: 10 Гц – 100 кГц или 3 Гц – 30 кГц
	Выходная мощность: низкая, высокая, ручная

Погрешность отношения (A/B и B/A)

Перед измерением DUT необходимо выполнить обнуление. Для минимизации неопределённости, обусловленной рассогласованием, рекомендуется использовать высококачественный делитель мощности или аттенюаторы 6 дБ.

	Частота	Номинальная характеристика (дБ)
N991xA, N992xA, N995xA	100–300 кГц ²	± 1,0
	> 300 кГц – 1 МГц	± 0,4
	> 1–100 МГц	± 0,2
	> 100–300 МГц	± 0,4
	> 300 МГц – 1,5 ГГц	± 0,6
	> 1,5–2 ГГц	± 1,0

¹ Сняты с производства и заменены соответствующими моделями FieldFox серии Keysight N99xxC.

² Не относится к моделям N995xA, диапазон которых начинается с 300 кГц.

Анализатор спектра (опция 233 для комбинированных анализаторов)

Характеристики, приведённые в этом разделе, относятся к возможностям анализатора спектра, доступным в следующих моделях:

РЧ- и СВЧ-анализаторы FieldFox (комбинированные):	N9913A ¹ , N9914A ¹ , N9915A ¹ , N9916A , N9917A , N9918A , N9950A , N9951A , N9952A
СВЧ-анализаторы спектра FieldFox:	N9935A ¹ , N9936A , N9937A , N9938A , N9960A , N9961A , N9962A

Сведения об опциях см. в руководстве по конфигурации FieldFox. Для многих возможностей, перечисленных в этом техническом описании, требуются соответствующие опции.

Характеристики частоты и времени

	Модели	Диапазон частот ²
N991xA, N993xA	N9913A ¹	5 кГц – 4 ГГц

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: info-site@akmetron.ru

Адрес: Москва, ул. Рабочая, д.93 стр.2, под. 2.

	N9914A ¹	5 кГц – 6,5 ГГц
	N9915A ¹ , N9935A ¹	5 кГц – 9 ГГц
	N9916A , N9936A	5 кГц – 14 ГГц
	N9917A , N9937A	5 кГц – 18 ГГц
	N9918A , N9938A	5 кГц – 26,5 ГГц
N995xA, N996xA	N9950A , N9960A	5 кГц – 32 ГГц
	N9951A , N9961A	5 кГц – 44 ГГц
	N9952A , N9962A	5 кГц – 50 ГГц
Опорный генератор частоты, –10...+55 °C		
Точность	± 0,7 ppm (нормированная) + старение ± 0,4 ppm (типовая) + старение	
Точность при синхронизации с GPS	± 0,01 ppm (нормированная) ³	
Точность при отключённой GPS-антенне	± 0,2 ppm (номинальная) ⁴	
Скорость старения	± 1 ppm/год в течение 20 лет (нормированная), не более ± 3,5 ppm	
Погрешность считывания частоты (начало, окончание, центр, маркер)		
Точность	± (частота считывания × точность опорного генератора частоты + центрирование RBW + 0,5 × горизонтальное разрешение) Горизонтальное разрешение = диапазон частот / (число точек трассы – 1) Центрирование RBW: • 5% × RBW, режим FFT (номинально) • 16% × RBW, режим step (номинально)	
Счётчик частоты маркера		
Точность	± (частота маркера × точность опорного генератора частоты + разрешение счётчика)	
Разрешение	0,1; 1; 10 Гц	

¹ Сняты с производства и заменены соответствующими моделями FieldFox серии Keysight N99xxC.

² Анализатор спектра может настраиваться на 0 Гц или DC.

³ Это сквозная характеристика, предоставленная производителем GPS и не проверяемая Keysight.

⁴ Максимальный ожидаемый дрейф опорного генератора частоты применим при изменении температуры окружающей среды на ±5 °C относительно температуры последней синхронизации с GPS.

Диапазон частот	Нормированная характеристика
Диапазон	0 Гц (нулевая полоса), 10 Гц – максимальная частота прибора
Разрешение	1 Гц
Точность	± (2 × центрирование RBW + горизонтальное разрешение), детектор = Normal

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: info-site@akmetron.ru

Адрес: Москва, ул. Рабочая, д.93 стр.2, под. 2.

Считывание времени развертки	Измеренное значение времени, необходимого для выполнения развертки от начала до конца, включая время настройки приёмника, сбора данных и обработки трассы.	
Обновление трассы, номинально	N991xA, N993xA	N995xA, N996xA
Полоса = 20 МГц, RBW, VBW = 3 кГц	6,7 обновления/с ¹	8 обновлений/с
Полоса = 100 МГц, RBW, VBW = автонастройка	15,4 обновления/с ²	19 обновлений/с
Настройка и передача центральной частоты ³	N991xA, N993xA ⁴	N995xA, N996xA
101 точка, нулевая полоса	70 мс	69 мс
101 точка, полоса 1 МГц	72 мс	72 мс
Время развертки, нулевая полоса	Номинальная характеристика	
Диапазон	N991xA, N993xA: 1 мкс – 1000 с N995xA, N996xA: 1 мкс – 6000 с	
Разрешение	100 нс	
Считывание	Введённое значение, задающее диапазон горизонтальной шкалы трассы	
Запуск (для нулевой полосы и FFT-разверток)		
Тип запуска	Свободный, внешний, видео, РЧ-пакет, периодический	
Фронт запуска	Положительный фронт, отрицательный фронт	
Задержка запуска	Диапазон: –150 мс – 10 с Разрешение: 100 нс	
Автозапуск	Принудительно запускает периодический сбор данных при отсутствии события запуска. Диапазон: 0 (выкл.) – 30 с	
Положение запуска (нулевая полоса)	Управляет горизонтальным положением фронта импульса; для увеличения импульса используется время развертки. Диапазон: 0–10, целые значения; 0 — левый край сетки, 10 — правый край сетки	
Запуск по РЧ-пакету	Номинальная характеристика	
Динамический диапазон	40 дБ	
Полоса	20 МГц	
Рабочий диапазон частот	20 МГц – максимальная частота прибора	

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: info-site@akmetron.ru

Адрес: Москва, ул. Рабочая, д.93 стр.2, под. 2.

Развертка (диапазон точек трассы)

Все диапазоны	101, 201, 401, 601, 801, 1001 (по умолчанию 401) Произвольное значение от 2 до 20 001 задаётся через программную клавишу «# Points» или по SCPI
---------------	--

¹ 1,2 обновления/с — относится к приборам FieldFox с префиксом серийного номера ≤ MY5607/SG5607/US5607 и приборам FieldFox без модернизации быстрого ЦП опцией N9910HU-100/200/300.

² 4,1 обновления/с — относится к приборам FieldFox с префиксом серийного номера ≤ MY5607/SG5607/US5607 и приборам FieldFox без модернизации быстрого ЦП опцией N9910HU-100/200/300.

³ В полном диапазоне частот прибора, без зависимости от полосы.

⁴ Относится к приборам FieldFox с префиксом серийного номера ≤ MY5607/SG5607/US5607 и приборам FieldFox, модернизированным опцией быстрого ЦП N9910HU-100/200/300.

Полоса разрешения (RBW)	Номинальная характеристика	
Диапазон (полоса -3 дБ)		
Нулевая полоса	10 Гц – 5 МГц	Последовательность 1, 3, 10
Ненулевая полоса	1 Гц – 5 МГц	Последовательность 1, 1,5, 2, 3, 5, 7,5, 10 для RBW < 300 кГц; 300 кГц, 1 МГц, 3 МГц, 5 МГц (другие значения RBW могут задаваться в зависимости от настроек) Клавиши пошагового изменения переключают RBW в последовательности 1, 3, 10
Избирательность (-60 дБ / -3 дБ)	4:1	
Погрешность установки полосы	Номинальная характеристика	
Нулевая полоса	10 Гц – 1 МГц	± 5%
	3 МГц	± 10%
	5 МГц	± 15%
Ненулевая полоса	1 Гц – 100 кГц	± 1%
	300 кГц – 1 МГц	± 5%
	3 МГц	± 10%
	5 МГц	± 15%
Полоса видеофильтра (VBW)		
	1 Гц – 5 МГц	Последовательность 1, 1,5, 2, 3, 5, 7,5, 10

Характеристики точности амплитуды и диапазона

Диапазон амплитуды

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: info-site@akmetron.ru

Адрес: Москва, ул. Рабочая, д.93 стр.2, под. 2.

Диапазон измерений	DANL – +20 дБм	
Диапазон входного аттенюатора	0–30 дБ, шаг 5 дБ	
Предусилитель	Номинальная характеристика	
Диапазон частот	Полный диапазон (100 кГц – максимальная частота прибора)	
Коэффициент усиления	N991xA, N993xA	+20 дБ, 100 кГц – 26,5 ГГц
	N995xA, N996xA	+20 дБ, 100 кГц – 7,5 ГГц +15 дБ, > 7,5–50 ГГц
Максимальный безопасный входной уровень	Средняя мощность непрерывного сигнала (CW)	DC
N991xA, N993xA	+27 дБм, 0,5 Вт	± 50 В пост. тока
N991xA (с опцией V5K)	+27 дБм, 0,5 Вт	± 40 В пост. тока
N995xA, N996xA	+25 дБм, 0,3 Вт	± 40 В пост. тока
Диапазон отображения		
Логарифмическая шкала	10 делений	
	0,01–100 дБ/деление с шагом 0,01 дБ	
Линейная шкала	10 делений	
Единицы шкалы	дБм, дБмВ, дБмкВ, дБмА, дБмкА, Вт, В, А, дБмкВ/м, дБмкА/м, дБГ, дБТ	
Абсолютная точность амплитуды на частоте 50 МГц (дБ)		

Ослабление 10 дБ, уровень входного сигнала от 0 до –35 дБм, пиковый детектор, предусилитель выключен, RBW 300 Гц, автоматическая взаимосвязь всех настроек. Прогрев не требуется.

Модель	Нормированная (–10...+55 °C)	Типовая (–10...+55 °C)
N991xA, N993xA	± 0,30	± 0,10

Ослабление 10 дБ, уровень входного сигнала от –5 до –35 дБм, пиковый детектор, предусилитель выключен, RBW 300 Гц, автоматическая взаимосвязь всех настроек. Прогрев не требуется.

Модель	Нормированная (–10...+55 °C)	Типовая (–10...+55 °C)
N995xA, N996xA	± 0,60	± 0,20

Полная абсолютная точность амплитуды (дБ)				
---	--	--	--	--

Ослабление 10 дБ, уровень входного сигнала от –15 до –5 дБм, пиковый детектор, предусилитель выключен, RBW 300 Гц, автоматическая взаимосвязь всех настроек; учтены неопределённости частотной характеристики. Прогрев не требуется.

N991xA, N993xA^{1, 2}

Частота	Нормированная (23 ± 5 °C)	Нормированная (–10...+55 °C)	Типовая (23 ± 5 °C)	Типовая (–10...+55 °C)
100 кГц – 18 ГГц	± 0,80	± 1,00	± 0,35	± 0,50

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: info-site@akmetron.ru

Адрес: Москва, ул. Рабочая, д.93 стр.2, под. 2.

> 18–26,5 ГГц ²	± 1,00	± 1,20	± 0,50	± 0,60
----------------------------	--------	--------	--------	--------

Полная абсолютная точность амплитуды (дБ)

Ослабление 10 дБ, уровень входного сигнала от –15 до –5 дБм, пиковый детектор, предусилитель выключен, RBW 300 Гц, автоматическая взаимосвязь всех настроек; учтены неопределённости частотной характеристики. Прогрев не требуется.

N995xA, N996xA³

Частота	Нормированная (23 ± 5 °C)	Нормированная (–10...+55 °C)	Типовая (23 ± 5 °C)	Типовая (–10...+55 °C)
9–100 кГц	± 1,60	± 2,50	± 0,60	± 1,30
> 100 кГц – 2 МГц	± 1,30	± 1,90	± 0,60	± 0,80
> 2–15 МГц	± 1,00	± 1,20	± 0,30	± 0,50
> 15 МГц – 32 ГГц	± 0,90	± 1,00 ⁴	± 0,30	± 0,50
> 32–40 ГГц	± 1,10	± 1,60	± 0,50	± 0,70
> 40–43 ГГц	± 1,50	± 2,20	± 0,50	± 0,70
> 43–50 ГГц	± 1,60	± 2,90	± 0,50	± 0,90

Неопределённость при переключении полосы разрешения

Номинальная

RBW < 5 МГц

0,0 дБ

Для сигналов вне центральной частоты

0,7 дБ (размах)

¹ От 9 до 100 кГц: 0,4 дБ (номинально) при включённом или выключенном предусилителе; применимо только к приборам FieldFox с префиксом серийного номера MY5607/SG5607/US5607, модернизированным с помощью опции N9910HU-100/200/300/400.

² Приборы N9938A с разъёмами Type-N испытываются на системе, откалиброванной для разъёмов 3,5 мм, с прецизионным переходником 3,5 мм — Type-N. При использовании этого переходника в диапазоне 18–26,5 ГГц номинально возникают четыре моды. Их влияние учтено в приведённых характеристиках.

³ Для моделей N995xA и N996xA на частотах выше 300 кГц характеристики абсолютной точности амплитуды действуют как при выключенном, так и при включённом предусилителе.

⁴ Увеличить на 0,3 дБ в диапазоне 18–32 ГГц.

Входной КСВН по РЧ		Номинальная характеристика
N991xA, N993xA (аттенюатор 10 дБ)	10 МГц – 2,7 ГГц	1,7 : 1
	> 2,7–7,5 ГГц	1,5 : 1
	> 7,5–26,5 ГГц	2,2 : 1
N995xA, N996xA (аттенюатор 0 дБ)	10–100 МГц	2,0 : 1
	> 100–500 МГц	1,7 : 1

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: info-site@akmetron.ru

Адрес: Москва, ул. Рабочая, д.93 стр.2, под. 2.

	> 500 МГц – 17 ГГц	1,5 : 1
	> 17–50 ГГц	2,2 : 1
Опорный уровень		
Диапазон	–210...+90 дБм	
Трассы		
Детекторы	Обычный, положительный пик, отрицательный пик, выборка, усреднение (RMS)	
Состояния	Очистка/запись, удержание максимума, удержание минимума, усреднение, просмотр, скрытая трасса Число усреднений: 1–10 001	
Количество	4: все четыре трассы могут быть активны одновременно и находиться в разных состояниях	
Маркеры		
Количество маркеров	6	
Тип	Обычный, дельта, таблица маркеров	
Функции маркеров	Шум, мощность в полосе, частотомер	
Звуковой сигнал	Громкость и тон изменяются в зависимости от уровня сигнала	
Таблица маркеров	Отображение 6 маркеров	
Маркер →	Пик, следующий пик, пик слева, пик справа, центральная частота, опорный уровень, минимум Частота настройки для функции AM/FM Tune and Listen	
Свойства маркера	Критерии пика: peak excursion, peak threshold Фиксированная опорная точка дельта-маркера: выкл. или вкл. Фиксированный нуль времени: выкл. или вкл.	

Характеристики динамического диапазона

Отображаемый средний уровень шума (DANL), дБм				
Вход согласован, детектирование RMS, логарифмическое усреднение, входной аттенюатор 0 дБ, опорный уровень –20 дБм, нормировано к RBW 1 Гц, измерено при включённом предусилителе на входе без РЧ-сигнала.				
N991xA, N993xA				
Предусилитель выключен				
Диапазон частот	Нормированная (23 ± 5 °C)	Нормированная (–10...+55 °C)	Типовая (23 ± 5 °C)	Типовая (–10...+55 °C)
2 МГц – 4,5 ГГц ²	–137	–135	–139	–138
> 4,5–7 ГГц	–133	–131	–136	–130

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: info-site@akmetron.ru

Адрес: Москва, ул. Рабочая, д.93 стр.2, под. 2.

> 7–13 ГГц	–129	–127	–132	–130
> 13–17 ГГц	–124	–122	–126	–125
> 17–22 ГГц	–119	–117	–122	–121
> 22–25 ГГц	–114	–111	–117	–114
> 25–26,5 ГГц	–110	–108	–112	–111
N991xA, N993xA				
Предусилитель включён				
Диапазон частот	Нормированная (23 ± 5 °C)	Нормированная (–10...+55 °C)	Типовая (23 ± 5 °C)	Типовая (–10...+55 °C)
2 МГц – 4,5 ГГц ²	–153	–151	–155	–154
> 4,5–7 ГГц	–149	–147	–151	–150
> 7–13 ГГц	–147	–145	–149	–148
> 13–17 ГГц	–143	–141	–145	–144
> 17–22 ГГц	–140	–139	–143	–142
> 22–25 ГГц	–134	–132	–137	–134
> 25–26,5 ГГц	–128	–126	–131	–129
N995xA, N996xA				
Предусилитель выключен				
Диапазон частот	Нормированная (23 ± 5 °C)	Нормированная (–10...+55 °C)	Типовая (23 ± 5 °C)	Типовая (–10...+55 °C)
9 кГц – 2 МГц ¹	–91	–91	–118	–118
> 2 МГц – 2,1 ГГц	–137	–135	–143	–141
> 2,1–2,8 ГГц	–135	–133	–142	–140
> 2,8–4,5 ГГц	–137	–135	–143	–141
> 4,5–7 ГГц	–134	–133	–140	–138
> 7–13 ГГц	–134	–132	–141	–139
> 13–22 ГГц	–132	–129	–140	–137
> 22–35 ГГц	–130	–127	–137	–134
> 35–40 ГГц	–122	–119	–132	–129
> 40–46 ГГц	–119	–116	–126	–123
> 46–50 ГГц	–117	–112	–124	–120
N995xA, N996xA				
Предусилитель включён				

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: info-site@akmetron.ru

Адрес: Москва, ул. Рабочая, д.93 стр.2, под. 2.

Диапазон частот	Нормированная (23 ± 5 °C)	Нормированная (-10...+55 °C)	Типовая (23 ± 5 °C)	Типовая (-10...+55 °C)
9 кГц – 2 МГц	-94	-94	-131	-130
> 2 МГц – 2,1 ГГц	-153	-151	-159	-158
> 2,1–2,8 ГГц	-151	-149	-157	-155
> 2,8–4,5 ГГц	-153	-151	-158	-156
> 4,5–7 ГГц	-150	-149	-156	-154
> 7–13 ГГц	-146	-144	-152	-150
> 13–22 ГГц	-142	-139	-149	-147
> 22–35 ГГц	-141	-139	-147	-145
> 35–40 ГГц	-136	-132	-144	-141
> 40–46 ГГц	-131	-128	-138	-135
> 46–50 ГГц	-126	-123	-135	-132

¹ От 9 кГц до 2 МГц: -116 дБм (номинально) при выключенном предусилителе, -120 дБм (номинально) при включённом предусилителе; применимо только к приборам FieldFox с префиксом серийного номера MY5607/SG5607/US5607 и приборам FieldFox, модернизированным опцией N9910HU-100/200/300/400.

² Добавить 4 дБ в диапазоне 2,1–2,8 ГГц.

Остаточные отклики (дБм)	Номинальная характеристика	
Вход согласован, предусилитель выключен, входной аттенюатор 0 дБ	N991xA, N993xA	N995xA, N996xA
100 кГц – 10 МГц	-90	—
> 10 МГц – 13 ГГц	-110	—
> 13–20 ГГц	-90	—
> 20–26,5 ГГц	-80	—
100 кГц – 10 МГц	—	-90
> 10 МГц – 1 ГГц ¹	—	-110
> 1–32 ГГц	—	-100
> 32–50 ГГц	—	-95
Отклики, связанные со входом (дБн)	Номинальная характеристика	
Сигнал смесителя -30 дБм на входе (исключая частоты, перечисленные ниже) f = центральная частота	N991xA, N993xA	N995xA, N996xA
< 2,6 ГГц, f ± 2 × 33,75 МГц	-80	-80
< 2,6 ГГц, f ± 2 × 866,25 МГц	-80	-80
< 2,6 ГГц, f ± 2 × 3,63375 ГГц	-85	-90

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: info-site@akmetron.ru

Адрес: Москва, ул. Рабочая, д.93 стр.2, под. 2.

$\geq 2,6-7,5$ ГГц, $f \pm 2 \times 33,75$ МГц	-80	-80
$\geq 2,6-7,5$ ГГц, $f \pm 2 \times 866,25$ МГц	-80	-80
$\geq 2,6-7,5$ ГГц, $f \pm 2 \times 9,86625$ ГГц	-65	-85
$\geq 7,5-16,3$ ГГц, $f \pm 2 \times 3,63375$ ГГц	-65	-65
$\geq 16,3-26,5$ ГГц, $f - 2 \times 3,63375$ ГГц	-60	—
$\geq 7,5-26,5$ ГГц, $f \pm 2 \times 33,75$ МГц	-80	—
$\geq 7,5-26,5$ ГГц, $f \pm 2 \times 866,25$ МГц	-80	—
$\geq 16,3-32$ ГГц, $f + 2 \times 3,63375$ ГГц	—	-60
$\geq 23-32,5$ ГГц, $f - 2 \times 3,63375$ ГГц	—	-65
$\geq 32,5-43$ ГГц, $f - 2 \times 3,63375$ ГГц	—	-55
$\geq 7,5-50$ ГГц, $f - 2 \times 866,25$ МГц	—	-80
$\geq 7,5-50$ ГГц, $f + 2 \times 33,75$ МГц	—	-80

¹ Исключается 90 МГц при уровне -95 дБм.

² Исключается 25,43 ГГц при уровне -90 дБм.

Прочие паразитные отклики (дБн)	Номинальная характеристика	
	N991xA, N993xA	N995xA, N996xA
Паразитные составляющие, связанные с гетеродином	-60	-60
Боковые полосы	-80	-80
Искажения второй гармоники (дБн)	Номинальная характеристика	
	N991xA, N993xA	N995xA, N996xA
Сигнал -30 дБм на входе смесителя		
$\leq 1,3$ ГГц ¹	—	< -75
$> 1,3$ ГГц	—	< -60
≤ 4 ГГц ¹	< -60	—
> 4 ГГц	< -80	—
Интермодуляционные искажения третьего порядка (TOI), дБм	Типовая характеристика	
	Два сигнала -15 дБм, разнесённые на 100 кГц, на входе смесителя (-10...+55 °C)	
N991xA, N993xA	< 1 ГГц: +10 $1-7,5$ ГГц: +15 $> 7,5$ ГГц: +21	
N995xA, N996xA	$50-500$ МГц: +9,5 > 500 МГц - 1 ГГц: +13 $> 1-2,4$ ГГц: +16	

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: info-site@akmetron.ru

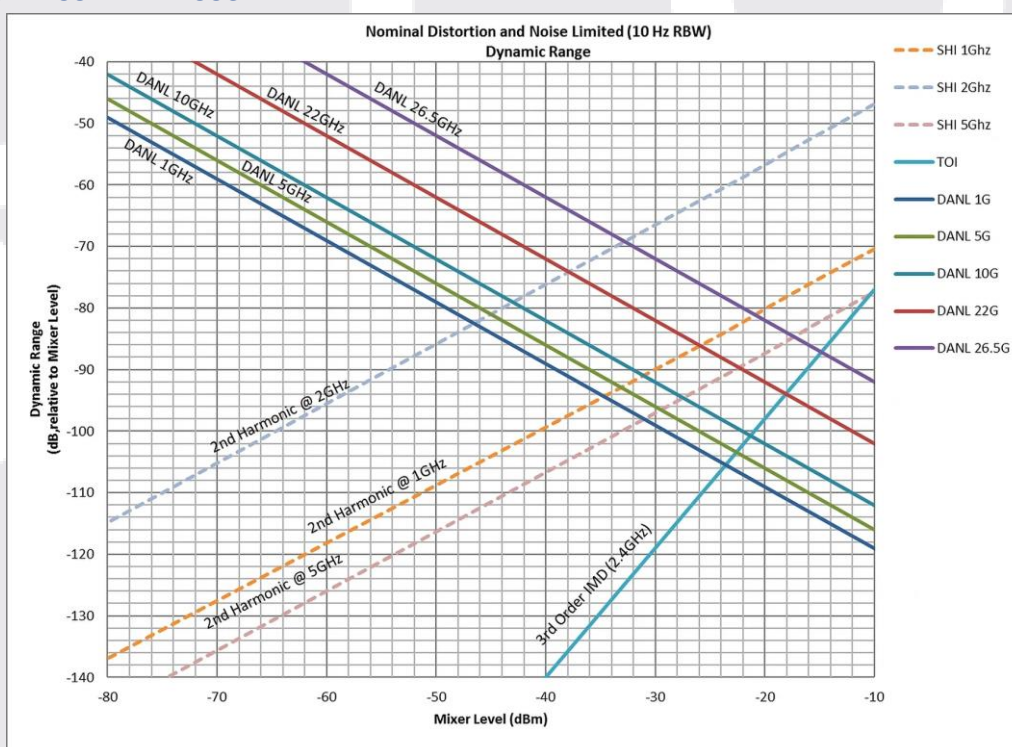
Адрес: Москва, ул. Рабочая, д.93 стр.2, под. 2.

	> 2,4–2,6 ГГц: +12 > 2,6 ГГц: +13
Динамический диапазон без паразитных составляющих (дБ) при 2,4 ГГц, 2/3 TOI – DANL, RBW 1 Гц	Номинальная характеристика
N991xA, N993xA	> 105
N995xA, N996xA	> 104

¹ Применимо для частот > 15 МГц.

Динамический диапазон, ограниченный искажениями и шумом (RBW 10 Гц) (номинально)

Применимо к N991xA и N993xA

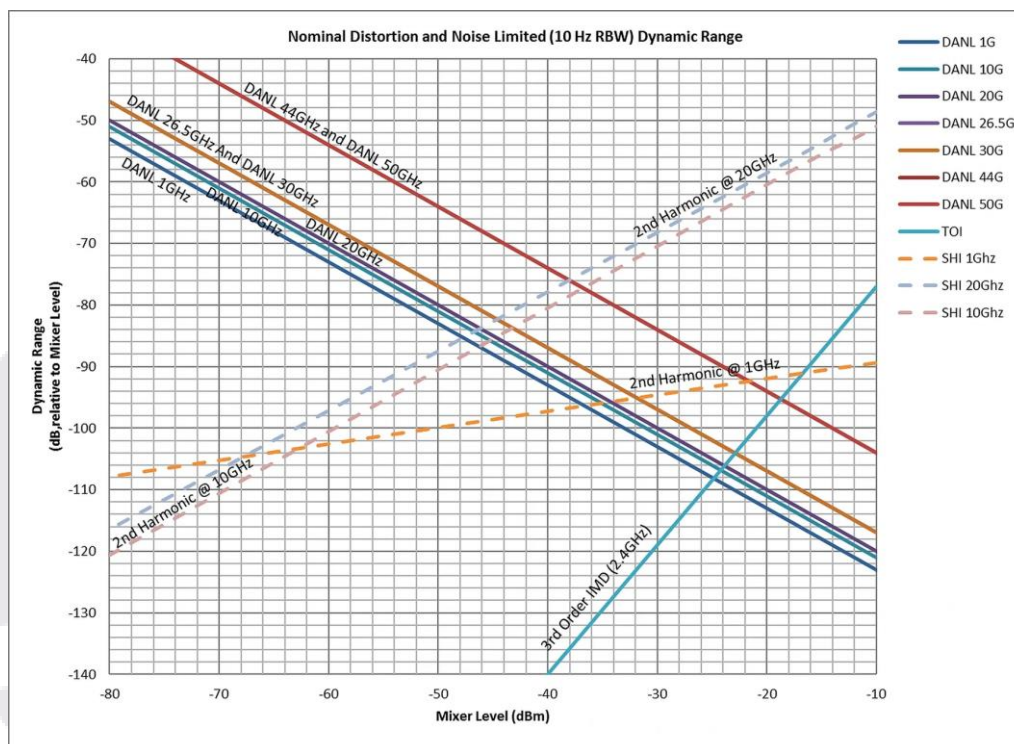


Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: info-site@akmetron.ru

Адрес: Москва, ул. Рабочая, д.93 стр.2, под. 2.

Применимо к N995xA и N996xA



Фазовый шум SSB при центральной частоте 1 ГГц

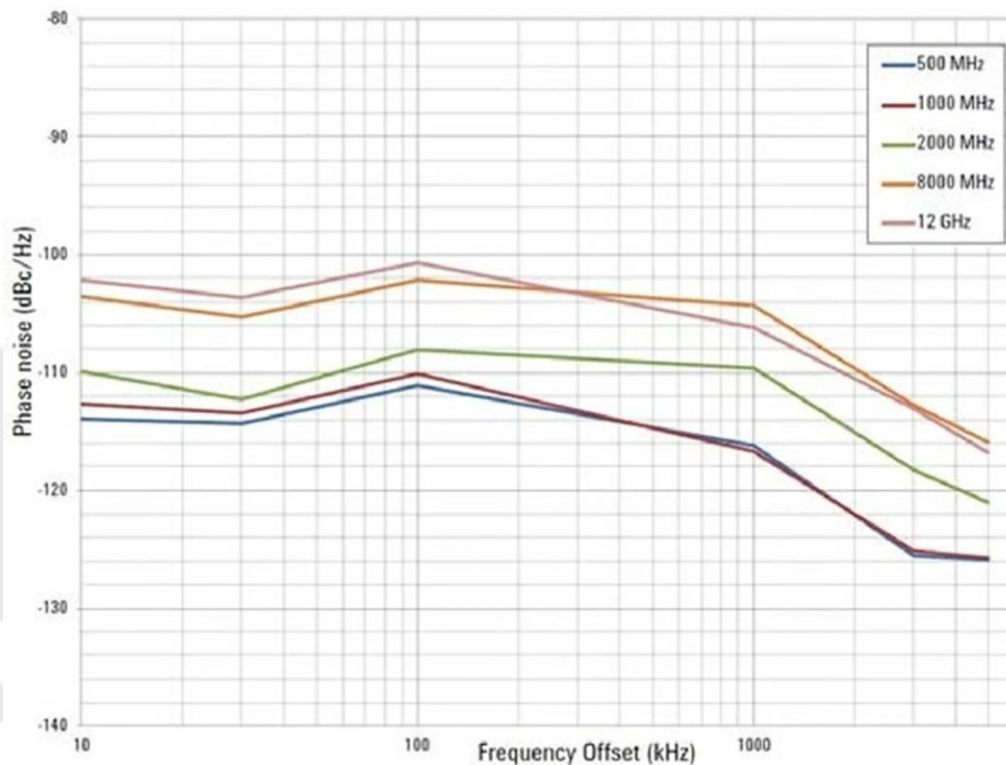
Фазовый шум (дБн/Гц)	Фазовый шум SSB при 1 ГГц (N991xA, N993xA, N995xA, N996xA)			
Отстройка	Нормированная (23 ± 5 °C)	Нормированная (-10...+55 °C)	Типовая (23 ± 5 °C)	Типовая (-10...+55 °C)
10 кГц	-106	-106	-111	-111
30 кГц	-106	-104	-110	-108
100 кГц	-100	-99	-105	-104
1 МГц	-110	-110	-113	-113
3 МГц	-119	-118	-122	-122
5 МГц	-120	-120	-123	-123

Тел: +7 (495) 252-00-96

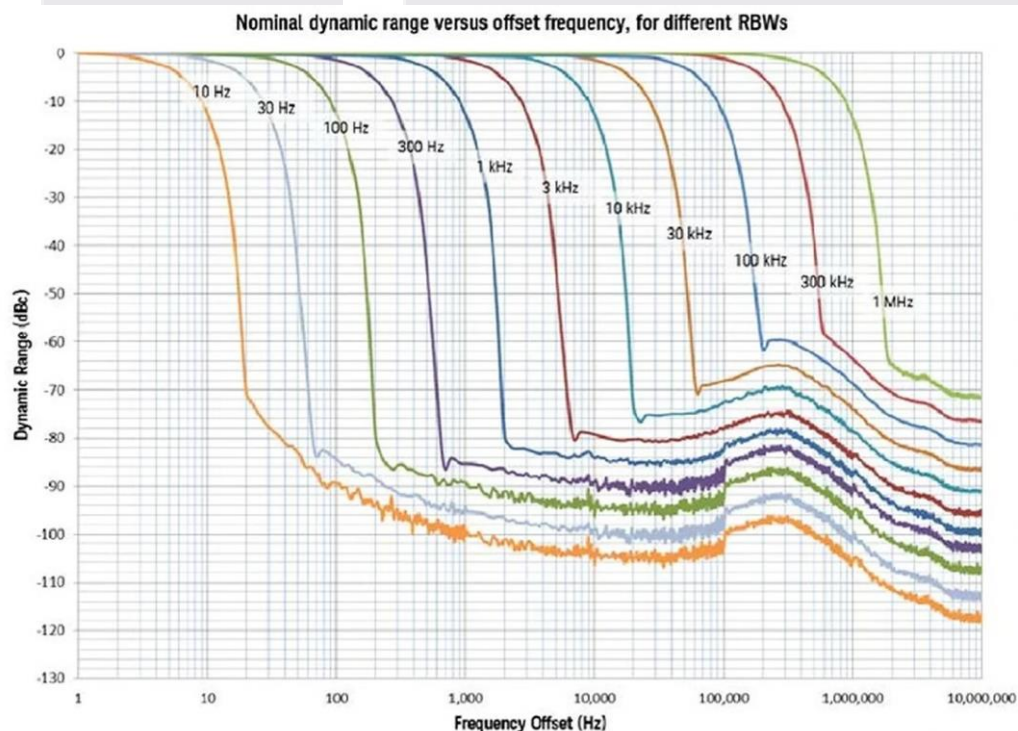
Email: info-site@akmetron.ru

Адрес: Москва, ул. Рабочая, д.93 стр.2, под. 2.

Фазовый шум при различных центральных частотах (номинально)



Динамический диапазон в зависимости от отстройки по частоте и RBW (номинально)



Следящий генератор или независимый источник

(Сведения об опциях см. в руководстве по конфигурации)

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: info-site@akmetron.ru

Адрес: Москва, ул. Рабочая, д.93 стр.2, под. 2.

Характеристики, приведённые в этом разделе, относятся к возможностям следящего генератора и независимого источника, доступным в следующих моделях:

РЧ- и СВЧ-анализаторы FieldFox (комбинированные):	N9913A ¹ , N9914A ¹ , N9915A ¹ , N9916A , N9917A , N9918A , N9950A , N9951A , N9952A
СВЧ-анализаторы спектра FieldFox:	N9935A ¹ , N9936A , N9937A , N9938A , N9960A , N9961A , N9962A

Сведения об опциях см. в руководстве по конфигурации FieldFox. Для многих возможностей, перечисленных в этом техническом описании, требуются соответствующие опции.

Примечание. Традиционные следящие генераторы отслеживают только частоту приёмника. В анализаторах FieldFox частота следящего генератора может быть настроена так, чтобы либо отслеживать частоту приёмника, либо работать как независимый источник непрерывного сигнала CW.

	Модели	Диапазон частот следящего генератора или независимого источника
N991xA, N993xA	N9913A ¹	30 кГц – 4 ГГц
	N9914A ¹	30 кГц – 6,5 ГГц
	N9915A ¹ , N9935A ¹	30 кГц – 9 ГГц
	N9916A , N9936A	30 кГц – 14 ГГц
	N9917A , N9937A	30 кГц – 18 ГГц
	N9918A , N9938A	30 кГц – 26,5 ГГц
N995xA, N996xA	N9950A , N9960A	300 кГц – 32 ГГц
	N9951A , N9961A	300 кГц – 44 ГГц
	N9952A , N9962A	300 кГц – 50 ГГц
Шаг мощности		
Мощность задаётся с шагом 1 дБ во всём диапазоне мощности		
Функции		
Режим	Непрерывный сигнал (CW), CW с привязкой, трекинг (частота развертки)	
Операции	Нормализация, смещение частоты, разворот спектра	

¹ Сняты с производства и заменены соответствующими моделями FieldFox серии Keysight N99xxC.

Выходная мощность (дБм)	Частота	Типовая	Номинальная
N991xA, N993xA	30–300 кГц	–11	—
	> 300 кГц – 2 МГц	–3	–2
	> 2–625 МГц	–2	–1
	> 625 МГц – 3 ГГц	1	3

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: info-site@akmetron.ru

Адрес: Москва, ул. Рабочая, д.93 стр.2, под. 2.

	> 3–6,5 ГГц	–1	1
	> 6,5–9 ГГц	–2	0
	> 9–14 ГГц	–4	–2,5
	> 14–18 ГГц	–6	–4,5
	> 18–23 ГГц	–10	–8,5
	> 23–26,5 ГГц	–12	–11
N995xA, N996xA	300–500 кГц	—	–9
	> 500 кГц – 2 МГц	–1	—
	> 2 МГц – 1 ГГц	2	—
	> 1–6,5 ГГц	2	—
	> 6,5–18 ГГц	4	—
	> 18–26,5 ГГц	2	—
	> 26,5–39 ГГц	1	—
	> 39–44 ГГц	–1	—
	> 44–46 ГГц	–2	—
	> 46–50 ГГц	–4	—
Динамический диапазон (дБ)	Частота	Типовая (–10...+55 °C) Предусилитель выкл.	Номинальная Предусилитель вкл.
N991xA, N993xA	2 МГц – 2 ГГц	97	112
	> 2–7 ГГц	93	108
	> 7–11 ГГц	88	103
	> 11–16 ГГц	79	95
	> 16–21 ГГц	71	86
	> 21–23 ГГц	55	70
	> 23–25 ГГц	50	65
	> 25–26,5 ГГц	45	60
N995xA, N996xA	500 кГц – 2 МГц	79	100
	> 2 МГц – 2,1 ГГц	101	115
	> 2,1–2,8 ГГц	99	112
	> 2,8–4,5 ГГц	101	115
	> 4,5–10 ГГц	99	105

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: info-site@akmetron.ru

Адрес: Москва, ул. Рабочая, д.93 стр.2, под. 2.

	> 10–18 ГГц	88	95
	> 18–37 ГГц	85	90
	> 37–40 ГГц	77	82
	> 40–43 ГГц	65	80
	> 43–50 ГГц	73	76

Анализатор спектра реального времени RTSA (опция 350)

Характеристики, приведённые в этом разделе, относятся к возможностям анализатора спектра реального времени, доступным в следующих моделях:

РЧ- и СВЧ-анализаторы FieldFox (комбинированные):	N9913A ¹ , N9914A ¹ , N9915A ¹ , N9916A , N9917A , N9918A , N9950A , N9951A , N9952A
СВЧ-анализаторы спектра FieldFox:	N9935A ¹ , N9936A , N9937A , N9938A , N9960A , N9961A , N9962A

Сведения об опциях см. в руководстве по конфигурации FieldFox. Для многих возможностей, перечисленных в этом техническом описании, требуются соответствующие опции.

	Модели	Диапазон частот анализа в реальном времени ²	
N991xA, N993xA	N9913A ¹	1 МГц – 4 ГГц	Доступно до 5 кГц
	N9914A ¹	1 МГц – 6,5 ГГц	Доступно до 5 кГц
	N9915A ¹ , N9935A ¹	1 МГц – 9 ГГц	Доступно до 5 кГц
	N9916A , N9936A	1 МГц – 14 ГГц	Доступно до 5 кГц
	N9917A , N9937A	1 МГц – 18 ГГц	Доступно до 5 кГц
	N9918A , N9938A	1 МГц – 26,5 ГГц	Доступно до 5 кГц
N995xA, N996xA	N9950A , N9960A	1 МГц – 32 ГГц	Доступно до 5 кГц
	N9951A , N9961A	1 МГц – 44 ГГц	Доступно до 5 кГц
	N9952A , N9962A	1 МГц – 50 ГГц	Доступно до 5 кГц

Анализ в реальном времени

Максимальная полоса анализа в реальном времени	10 МГц	
Измерения	Плотность спектра, спектрограмма, спектр в реальном времени	
Полоса разрешения	1 Гц – 500 кГц	Зависит от полосы; $20 \leq \text{Span/RBW} \leq 280$. Значение по умолчанию 35,7 кГц
Минимальная длительность сигнала при 100% вероятности	12,2 мкс	При полосе 10 МГц, RBW 500 кГц

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: info-site@akmetron.ru

Адрес: Москва, ул. Рабочая, д.93 стр.2, под. 2.

перехвата (POI) при полной точности амплитуды		
Минимальная длительность обнаруживаемого сигнала	22 нс	Минимальная обнаруживаемая ширина импульса — минимальная длительность импульсного сигнала, при которой отображаемая пиковая амплитуда не хуже чем на 60 дБ ниже пиковой амплитуды CW-сигнала той же мощности, при полосе 10 МГц и автоматической RBW
Динамический диапазон без паразитных составляющих в максимальной полосе	63 дБ	
Частота FFT	120 000 FFT/с	При полосе 10 МГц
Плоскостность ПЧ (типовая)	$\pm 0,2$ дБ $\leq 26,5$ ГГц, $\pm 0,3$ дБ $> 26,5$ ГГц	
Количество отображаемых точек	561	
Мин. время сбора	20 мс	При полосе 10 МГц
Макс. время сбора	500 мс	При полосе 10 МГц
Трассы		
Количество трасс	4: все четыре могут быть активны одновременно и находиться в разных состояниях	
Детекторы	Обычный, положительный пик, отрицательный пик, выборка, усреднение (RMS)	
Состояния	Очистка/запись, удержание максимума, удержание минимума, усреднение, просмотр, скрытая трасса	

¹ Сняты с производства и заменены соответствующими моделями FieldFox серии Keysight N99xxC.

² При полосе анализа выше 1 МГц. Возможна работа до 5 кГц.

Маркеры	
Количество маркеров	6
Тип	Обычный, дельта, пиковый
Marker →	Пик, следующий пик, центральная частота, опорный уровень
Запуск	
Тип запуска	Свободный, внешний, видео, РЧ-пакет, периодический

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: info-site@akmetron.ru

Адрес: Москва, ул. Рабочая, д.93 стр.2, под. 2.

Анализатор I/Q-сигналов (IQA), опция 351

Характеристики, приведённые в этом разделе, относятся к возможностям анализатора I/Q, доступным в следующих моделях:

РЧ- и СВЧ-анализаторы FieldFox (комбинированные):	N9913A ¹ , N9914A ¹ , N9915A ¹ , N9916A , N9917A , N9918A , N9950A , N9951A , N9952A
СВЧ-анализаторы спектра FieldFox:	N9935A ¹ , N9936A , N9937A , N9938A , N9960A , N9961A , N9962A

Сведения об опциях см. в руководстве по конфигурации FieldFox. Для многих возможностей, перечисленных в этом техническом описании, требуются соответствующие опции.

	Модели	Диапазон частот анализа I/Q ²
N991x, N993x	N9913A ¹	1 МГц – 4 ГГц
	N9914A ¹	1 МГц – 6,5 ГГц
	N9915A ¹ , N9935A ¹	1 МГц – 9 ГГц
	N9916A , N9936A	1 МГц – 14 ГГц
	N9917A , N9937A	1 МГц – 18 ГГц
	N9918A , N9938A	1 МГц – 26,5 ГГц
N995x, N996x	N9950A , N9960A	1 МГц – 32 ГГц
	N9951A , N9961A	1 МГц – 44 ГГц
	N9952A , N9962A	1 МГц – 50 ГГц

Измерения

Спектр (частотная область)	Спектр амплитуды
Форма сигнала (временная область)	Огибающая РЧ Форма сигнала I/Q (два одновременно отображаемых окна сверху и снизу: I в зависимости от времени и Q в зависимости от времени)

Отображение (многодоменное)

Задаётся пользователем	Пользователь может настроить и одновременно отображать до 4 измерений, включая многодоменные, в любой комбинации из следующих: - Частотная область: спектр амплитуды - Временная область: огибающая РЧ, Q в зависимости от I (полярный график), фаза в зависимости от времени, развёрнутая фаза в зависимости от времени, I в зависимости от времени, Q в зависимости от времени - Гистограмма времени: отображение настроек захвата I/Q — время захвата I/Q, начало/окончание формы сигнала, время FFT спектра
------------------------	--

Настройка измерения

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: info-site@akmetron.ru

Адрес: Москва, ул. Рабочая, д.93 стр.2, под. 2.

Параметры захвата I/Q	Время захвата, частота дискретизации, период дискретизации, количество отсчётов захвата
-----------------------	---

¹ Сняты с производства и заменены соответствующими моделями FieldFox серии Keysight N99xxC.

² Характеристики действительны выше 1 МГц. Возможно использование до 5 кГц.

Частота					
Диапазон частот					
Полоса разрешения (измерение спектра)					
Диапазон					
Общий	200 мГц – 3 МГц	Последовательность 1; 1,5; 2; 3; 5; 7,5; 10; произвольная RBW задаётся с передней панели и по SCPI			
Полоса 10 МГц	90 Гц – 3 МГц	Окно FFT flat top (по умолчанию)			
Формы окон FFT	Flat Top (multiple), Uniform, Triangular, Hanning, Hamming, Gaussian (multiple), Blackman, Blackman-Harris (multiple), Kaiser Bessel (multiple), Others				
Модель			N9913 /14 /15 /16 /17 /18A N9935 /36 /37 /38A Типовая ¹	N9950 /51 /52A N9960 /61 /62A Типовая ¹	
Максимальная полоса			10 МГц	10 МГц	
Плоскостность ПЧ	Амплитуда	± 0,2 дБ	± 0,2 дБ ≤ 26,5 ГГц ± 0,3 дБ > 26,5 ГГц		
	Отклонение фазы от линейности ²	2,3° размах, 1,6° rms	2,6° размах, 1,8° rms		
	Групповая задержка (размах) ²	—	11 нс		
	EVM (на центральной частоте 1 ГГц)	LTE-A FDD TM3.1 (10 МГц) WCDMA TM4 (5 МГц)	0,8% 0,8%		0,7% 0,85%
EVM (на центральной частоте 2,1 ГГц)	LTE-A FDD TM3.1 (10 МГц) WCDMA TM4 (5 МГц)	1% 1,1%		1,1% 1,2%	
Динамический диапазон без паразитных составляющих (дБ) при 2,4 ГГц, 2/3 (TOI – DANL), RBW 1 Гц			Номинальная		

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: info-site@akmetron.ru

Адрес: Москва, ул. Рабочая, д.93 стр.2, под. 2.

N991xA, N993xA	> 105
N995xA, N996xA	> 104
Сбор данных (стандартный тракт ПЧ 10 МГц)	
Общий объём памяти захвата	32 МБ
Длина одного захвата I/Q	8 байт/отсчёт
Максимальная длина одного захвата I/Q	4 MSa
Частота дискретизации (пары I/Q)	1,25 × полоса, максимум 12,5 МГц
Длина (в единицах времени)	(Захваченные отсчёты – 1) / Частота дискретизации (пары I/Q)
Разрешение АЦП	14 бит
Максимальное время захвата I/Q	
ПЧ 10 МГц	320 мс
ПЧ 1 МГц	3,2 с
ПЧ 100 кГц	32 с
ПЧ 10 кГц	320 с
Трассы	
Количество окон и компоновка	1; 2 (сверху и снизу); 3 (одно сверху, два снизу); 4 (четыре окна)
Количество трасс	4, все четыре трассы могут быть активны одновременно во всех окнах
Состояния	Очистка/запись, удержание максимума, удержание минимума, усреднение, просмотр, скрытая трасса

¹ Эти значения получены по результатам измерений при комнатной температуре (23 °C).

² Не гарантируется ниже 50 МГц.

Маркеры	
Количество маркеров	6 обычных + пар delta
Тип	Normal, delta, peak, marker table (до 6 маркеров)
Связка маркеров	Вкл./выкл. (связывает маркеры между трассами в разных окнах)
Marker →	Пик, следующий пик, центральная частота, опорный уровень
Запуск	
Тип запуска	Свободный, внешний, видео, РЧ-пакет
Фронт запуска	Положительный фронт, отрицательный фронт
Задержка запуска	Диапазон: –150 мс – 500 мс Разрешение: 100 нс

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: info-site@akmetron.ru

Адрес: Москва, ул. Рабочая, д.93 стр.2, под. 2.

Автозапуск	Принудительно запускает периодический сбор данных при отсутствии события запуска Диапазон: 0 (выкл.) – 30 с
Хранение данных	
Типы данных	Trace, Trace+state, изображение (PNG)
Типы файлов данных захвата I/Q	CSV, text (TXT), SDF (совместим с ПО 89600 VSA), Matlab (MAT)
Форматы данных I/Q через SCPI	Необработанные двоичные данные с чередованием I/Q (REAL32 (ASCII по умолчанию))

Коэффициент шума NF (опция 356)

Характеристики, приведённые в этом разделе, относятся к возможностям измерения коэффициента шума, доступным в следующих моделях:

РЧ- и СВЧ-анализаторы FieldFox (комбинированные):	N9913A ¹ , N9914A ¹ , N9915A ¹ , N9916A , N9917A , N9918A , N9950A , N9951A , N9952A
СВЧ-анализаторы спектра FieldFox:	N9935A ¹ , N9936A , N9937A , N9938A , N9960A , N9961A , N9962A

Сведения об опциях см. в руководстве по конфигурации FieldFox. Для многих возможностей, перечисленных в этом техническом описании, требуются соответствующие опции.

Для характеристик прибора прогрев не требуется.

	Модели	Диапазон частот анализа коэффициента шума
N991x, N993x	N9913A ¹	10 МГц – 4 ГГц
	N9914A ¹	10 МГц – 6,5 ГГц
	N9915A ¹ , N9935A ¹	10 МГц – 9 ГГц
	N9916A , N9936A	10 МГц – 14 ГГц
	N9917A , N9937A	10 МГц – 18 ГГц
	N9918A , N9938A	10 МГц – 26,5 ГГц
N995x, N996x	N9950A , N9960A	10 МГц – 32 ГГц
	N9951A , N9961A	10 МГц – 44 ГГц
	N9952A , N9962A	10 МГц – 50 ГГц

¹ Сняты с производства и заменены соответствующими моделями FieldFox серии Keysight N99xxC.

Измерения	
Коэффициент шума	Коэффициент шума (F, дБ)
Фактор шума	Коэффициент шума как отношение (F)
Усиление	Усиление (G, дБ)
Шумовая температура	Шумовая температура в Кельвинах (K)

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: info-site@akmetron.ru

Адрес: Москва, ул. Рабочая, д.93 стр.2, под. 2.

Y-фактор		Y-фактор (Y, дБ)
Параметры настройки		Дополнительная информация
Источник шума		Загрузка значений ENR
Тип DUT	Усилитель, понижающий преобразователь, повышающий преобразователь, многоступенчатый преобразователь	Встроенный мастер GUI помогает настроить измерение DUT
Интегрирование	Режим	Auto — автоматическое интегрирование: оптимизирует усиление для предотвращения компрессии и время измерения для достижения заданного значения джиттера
	Фиксированный	Фиксированное интегрирование: время на точку, в течение которого выполняется усреднение измерения, фиксировано
	Цель по джиттеру	Задаёт целевую характеристику джиттера измерения
	Макс. время / точку	Позволяет пользователю выбирать компромисс между джиттером и временем измерения
	Предупреждение о джиттере	Вкл.: отображает окружности на данных трассы, если целевое значение джиттера превышено Выкл. (по умолчанию): отключает индикаторы-окружности на трассе
Компенсация потерь	До DUT, после DUT	Определяется пользователем; компенсирует измерение потерь (дБ) до и после DUT
Полоса измерения (номинальная)		
Диапазон		5 МГц (по умолчанию), 2 МГц, 1 МГц, 300 кГц
Опорный генератор частоты		
См. характеристики анализатора спектра		
Калькулятор неопределённости и коэффициента шума		Дополнительная информация

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: info-site@akmetron.ru

Адрес: Москва, ул. Рабочая, д.93 стр.2, под. 2.

	Встроенный	На основе данных измерения	
ИУ (DUT)	Режим Spot	Применяет единичные значения равномерно по частоте: Вход Г и Выход Г Стил задания Г: Maximum, 95th percentile, 80th percentile, Median, Mean, Fixed Распределение Г: Rayleigh, Fixed, Uniform in Circle	
	Таблица	Применяет таблицу значений в зависимости от частоты: Вход Г и Выход Г Стил задания Г: Maximum, 95th percentile, 80th percentile, Median, Mean, Fixed Распределение Г: Rayleigh, Fixed, Uniform in Circle	
Предусилитель	Режим Spot	Применяет единичные значения равномерно по частоте: Вход Г и Выход Г Стил задания Г: Maximum, 95th percentile, 80th percentile, Median, Mean, Fixed Распределение Г: Rayleigh, Fixed, Uniform in Circle	
	Таблица	Применяет таблицу значений в зависимости от частоты: Вход Г и Выход Г Стил задания Г: Maximum, 95th percentile, 80th percentile, Median, Mean, Fixed Распределение Г: Rayleigh, Fixed, Uniform in Circle	
Калькулятор неопределённости коэффициента шума			Дополнительная информация
		Встроенный	На основе данных измерения
Источник шума	Режим ENR	Точечный	Применяет единичные значения равномерно по частоте: ENR (дБ), неопределённость ENR (дБ), On Г , Off Г , доверительный интервал неопределённости ENR (SD) Стил задания Г: Maximum, 95th percentile, 80th percentile, Median, Mean, Fixed Распределение Г: Rayleigh, Fixed, Uniform in Circle
		Таблица	Применяет таблицу значений в зависимости от частоты: ENR (дБ), неопределённость ENR (дБ), On Г , Off Г , доверительный интервал неопределённости ENR (SD)

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: info-site@akmetron.ru

Адрес: Москва, ул. Рабочая, д.93 стр.2, под. 2.

			Стиль задания Г: Maximum, 95th percentile, 80th percentile, Median, Mean, Fixed Распределение Г: Rayleigh, Fixed, Uniform in Circle
		Smart ¹ (Auto)	Только для интеллектуальных источников шума U183x USB (SNS). При подключении USB SNS FieldFox автоматически загружает данные ENR из SNS и применяет таблицу значений в зависимости от частоты: ENR (дБ), неопределённость ENR (дБ), On Г , Off Г , доверительный интервал неопределённости ENR (SD) Стиль задания Г: Maximum, 95th percentile, 80th percentile, Median, Mean, Fixed Распределение Г: Rayleigh, Fixed, Uniform in Circle
Составляющие неопределённости	Джиттер	Случайные независимые события (флуктуации) в полосе, возникающие во время измерения шума	
	ENR	Коэффициент избыточного шума горячего источника шума, подключённого к DUT во время измерения	
	Рассогласование	Ошибки, возникающие из-за отражений, обусловленных различием импедансов между компонентами	
	Пользовательская калибровка	Ошибки, обусловленные выполненной опциональной пользовательской калибровкой с заданным источником шума (источником ENR), подключённым ко входу LNA, и установленными пользователем потерями до/после измеряемого устройства и порта 2 FieldFox	
Охват неопределённости	Задаётся пользователем; охват неопределённости может быть установлен как 1σ (80%), 2σ (95% — по умолчанию), 3σ (99,5%)		
Полосы неопределённости	Отображает вертикальные полосы, представляющие рассчитанную неопределённость измерения, наложенную на данные трассы		
Компенсация потерь	До DUT	Задаётся пользователем, одно значение, компенсирует измерение вносимых потерь (дБ) до DUT	
	После DUT	Задаётся пользователем, одно значение, компенсирует измерение потерь (дБ) после DUT	
Согласование прибора	Значения VSWR предварительно загружены и автоматически применяются для предусилителей прибора и U7227A/C/F или U7228A/C/F		

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: info-site@akmetron.ru

Адрес: Москва, ул. Рабочая, д.93 стр.2, под. 2.

Варианты калибровки	
Калибровка приёмника	Использует источник шума для калибровки полосы усиления приёмника FieldFox
Пользовательская калибровка с внешним предусилителем U7227A/C/F или U7228A/C/F	Дополнительная калибровка выполняет измерение hot/cold с внешним предусилителем; применяет калибровку приёмника и пользовательские калибровки

¹ Требуется версия микропрограммы FieldFox A.12.53 или более поздняя.

Коэффициент шума ¹				
Модель	Частота	Внутренний предусилитель ВКЛ. (дБ)	Внутренний предусилитель ВКЛ. + U7227/8A (дБ)	Внутренний предусилитель ВКЛ. + U7227/8C/F (дБ)
N991xA, N993xA	10–100 МГц	22,5	9,0	—
	> 100 МГц – 4 ГГц	22,5	8,2	9,2
	> 4–4,5 ГГц	22,5	—	8,2
	> 4,5–6 ГГц	26,5	—	10,6
	> 6–7 ГГц	26,5	—	10,1
	> 7–13 ГГц	28,5	—	11,4
	> 13–17 ГГц	32,5	—	13,5
	> 17–18 ГГц	34,5	—	14,4
	> 18–22 ГГц	34,5	—	14,3
	> 22–25 ГГц	42,5	—	20,8
	> 25–26,5 ГГц	47,5	—	24,9
Модель	Частота	Внутренний предусилитель ВКЛ.	Внутренний предусилитель ВКЛ. + U7227/8C	Внутренний предусилитель ВКЛ. + U7227/8F
N995xA, N996xA	10–100 МГц	18,5	—	—
	> 100 МГц – 2,1 ГГц	18,5	7,6	—
	> 2,1–2,8 ГГц	21,5	8,5	11,1
	> 2,8–4 ГГц	20,5	8,0	9,3
	> 4–4,5 ГГц	20,5	7,3	9,2
	> 4,5–6 ГГц	22,5	8,1	9,7

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: info-site@akmetron.ru

Адрес: Москва, ул. Рабочая, д.93 стр.2, под. 2.

> 6–7 ГГц	22,5	7,4	9,6
> 7–13 ГГц	26,5	9,9	11,2
> 13–18 ГГц	29,5	11,0	12,1
> 18–22 ГГц	29,5	10,2	11,5
> 22–26,5 ГГц	31,5	10,9	12,1
> 26,5–35 ГГц	31,5	—	11,5
> 35–40 ГГц	35,5	—	12,7
> 40–44 ГГц	41,5	—	16,6
> 44–46 ГГц	41,5	—	16,1
> 46–50 ГГц	44,5	—	18,1

¹ Коэффициент шума (NF) = DANL – (–173,98 – 2,51) дБ.

Номинальный расчёт основан на характеристике отображаемого среднего уровня шума (DANL) (дБм), указанной как уровень входного сигнала, аттенюатор RMS 0 дБ, логарифмическое усреднение, входной аттенюатор 0 дБ, опорный уровень –20 дБм, нормировано к RBW 1 Гц.

Коэффициент шума (NF) = D – (K – L), где D — характеристика DANL (отображаемого среднего уровня шума), K = kTB (–173,98 дБм в полосе 1 Гц при 290 К), а L = 2,51 дБ (влияние логарифмического усреднения при измерениях DANL).

Внешний предусилитель			
Характеристика	U7227/8A	U7227/8C	U7227/8F
Частота	10 МГц – 4 ГГц	100 МГц – 26,5 ГГц	2 ГГц – 50 ГГц
Коэффициент шума (дБ)	10–100 МГц: < 5,5 100 МГц – 4 ГГц: < 5	100 МГц – 4 ГГц: < 6 4–6 ГГц: < 5 6–18 ГГц: < 4 18–26,5 ГГц: < 5	2–4 ГГц: < 10 4–40 ГГц: < 8 40–44 ГГц: < 9 44–50 ГГц: < 10
Усиление (дБ)	10–100 МГц: > 16 100 МГц – 4 ГГц: > 0,5F ¹ + 17	100 МГц – 26,5 ГГц: > 16,1 + 0,26F	2–50 ГГц: > 16,5 + 0,23F
РЧ-разъём	3,5 мм (m)	3,5 мм (m)	2,4 мм (m)
Источник шума			
Модель		Диапазон частот	ENR
Семейство источников шума Keysight 346			
346A	10 МГц – 18 ГГц		5–7 дБ
346B	10 МГц – 18 ГГц		14–16 дБ
346C	10 МГц – 26,5 ГГц		12–17 дБ
346СК40	1 ГГц – 40 ГГц		3–14 дБ
346СК01	1 ГГц – 50 ГГц		7–20 дБ

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: info-site@akmetron.ru

Адрес: Москва, ул. Рабочая, д.93 стр.2, под. 2.

Семейство интеллектуальных USB-источников шума Keysight (SNS)²		
U1832A	10 МГц – 18 ГГц	4,5–6,5 дБ
U1832B	10 МГц – 26,5 ГГц	4–7 дБ
U1833A	10 МГц – 18 ГГц	14–16 дБ
U1833B	10 МГц – 26,5 ГГц	12–17 дБ
U1832C	500 МГц – 50 ГГц	3,5–8,5 дБ
U1833C	500 МГц – 50 ГГц	10–21 дБ
U1833D	500 МГц – 60 ГГц	6–21 дБ
Настройка источника шума		Дополнительная информация
Режим ENR	Точечный	Одно значение ENR (не зависит от частоты), по умолчанию 15 дБ
	Таблица	Применяет таблицу значений ENR в зависимости от частоты Создание, сохранение, вызов и редактирование таблиц ENR Тип файла: ENR
	Smart ² (Auto)	Только для USB SNS U183x. При подключении USB SNS FieldFox обновляет значение T cold в начале каждой развертки и автоматически загружает файл ENR из USB SNS
T холодная	Auto (по умолчанию) или Manual	Шумовая температура холодного эталонного источника шума, подключённого к DUT во время измерения
Тип разъёма	SMB (m)	Для 346 источников шума требуется кабель DC bias N9910X-713 BNC–SMB
	USB 3.0 (Type C)	Только для USB SNS U183x
Уровень управляющего напряжения	28 ± 1 В — только для источников шума 346; для USB SNS U183x не требуется	
Рабочая температура	0...55 °C	

¹ F обозначает частоту в ГГц.

² Требуется версия микропрограммы FieldFox A.12.53 или более поздняя.

Развертка	
Количество точек	11 (по умолчанию), 21, 51, 101, 201, 401, 601, 801, 1001
Режим развертки	Непрерывный или одиночный

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: info-site@akmetron.ru

Адрес: Москва, ул. Рабочая, д.93 стр.2, под. 2.

Доступные профили DUT (встроенный мастер GUI помогает настроить измерение DUT)	
Усилитель	Включает любое устройство без преобразования частоты
Понижающий преобразователь	Частотный контекст может быть установлен в RF или IF; боковая полоса может быть задана как LSB, USB, DSB
Повышающий преобразователь	Частотный контекст может быть установлен в RF или IF; боковая полоса может быть задана как LSB, USB, DSB
Многоступенчатый преобразователь	Частотный контекст может быть установлен в RF или IF
Форматы отображения	
Количество трасс	Доступны две трассы
Форматы отображения	Одна трасса
	Две трассы, наложенные друг на друга (обе трассы на одной сетке)
	Две трассы раздельно (каждая трасса на отдельной верхней и нижней сетке)
Отображаемые данные	Данные, память, данные и память
Память трасс	Одна трасса памяти на каждую трассу данных, всего 2 трассы памяти
Линии пределов	Верхняя и нижняя для каждой трассы
Маркеры	
Количество маркеров	6
Тип	Обычный, дельта, таблица маркеров
Таблица маркеров	Отображение 6 маркеров
Маркер →	Пик, следующий пик, пик слева, пик справа, центральная частота, опорный уровень, минимум, целевое значение
Хранение данных	
Типы данных	Трасса, трасса + состояние, изображение (PNG), данные CSV

Характеристики, приведённые в следующих разделах, относятся к возможностям выхода ПЧ анализатора спектра, предусилителя, анализатора помех и спектрограммы, сканера каналов и программного обеспечения 89600 VSA, доступным в следующих моделях:

РЧ- и СВЧ-анализаторы FieldFox (комбинированные):	N9913A¹ , N9914A¹ , N9915A¹ , N9916A , N9917A , N9918A , N9950A , N9951A , N9952A
СВЧ-анализаторы спектра FieldFox:	N9935A¹ , N9936A , N9937A , N9938A , N9960A , N9961A , N9962A

Сведения об опциях см. в руководстве по конфигурации FieldFox. Для многих возможностей, перечисленных в этом техническом описании, требуются соответствующие опции.

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: info-site@akmetron.ru

Адрес: Москва, ул. Рабочая, д.93 стр.2, под. 2.

Выход ПЧ анализатора спектра

	Описание
Центральная частота	33,75 МГц
Полоса ПЧ	5 МГц (по умолчанию), 25 МГц
Разъём	SMB, вилка
Потери преобразования (вход RF → выход SA, входная мощность –10 дБм, ослабление 0 дБ, предусилитель выключен)	
N991xA, N993xA	Номинально 0–27 дБ Потери возрастают приблизительно линейно с увеличением частоты, достигая примерно 27 дБ на 26,5 ГГц
N995xA, N996xA	Номинально 0–27 дБ Потери возрастают приблизительно линейно с увеличением частоты, достигая примерно 27 дБ на 50 ГГц

¹ Сняты с производства и заменены соответствующими моделями FieldFox серии Keysight N99xxC.

Предусилитель (опция 235)

	Номинальная характеристика	
Диапазон частот	Полный диапазон (100 кГц – максимальная частота прибора)	
Коэффициент усиления	N991xA, N993xA	+20 дБ, 100 кГц – 26,5 ГГц
	N995xA, N996xA	+20 дБ, 100 кГц – 7,5 ГГц +15 дБ, > 7,5–50 ГГц

Анализатор помех и спектрограмма (опция 236)

	Описание
Отображение спектрограммы	Наложение, полный экран, сверху или снизу с активной трассой
Угол водопада	Умеренный, крутой, плавный, широкий угол
Маркеры	Время, delta time
Воспроизведение и запись трасс	- Запись всех измерений анализатора спектра - Воспроизведение записанных данных с помощью FieldFox

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: info-site@akmetron.ru

Адрес: Москва, ул. Рабочая, д.93 стр.2, под. 2.

	• Маска запуска по частоте позволяет выполнять запись при срабатывании запуска • Сохранение данных во внутреннюю память или на USB-/SD-карту
--	---

Сканер каналов (опция 312)

	Описание
Режим сканирования	Диапазон или пользовательский список
Тип отображения	Вертикальная столбчатая диаграмма, горизонтальная столбчатая диаграмма, мощность канала, ленточная диаграмма, наложение графиков, сканирование и прослушивание
Режим регистрации данных	Время с геометками
Воспроизведение и запись трасс	• Запись измерения мощности канала • Воспроизведение записанных данных с помощью FieldFox • Сохранение данных во внутреннюю память или на USB-/SD-карту в формате .csv или .kml • Данные в формате .kml можно экспортировать в Google Earth

Программное обеспечение [89600 VSA](#)

Модель		N9913 /14 /15 /16 /17 /18A N9935 /36 /37 /38A Типовая ¹	N9950 /51 /52A N9960 /61 /62A Типовая ¹
Максимальная полоса анализа ²		10 МГц	10 МГц
Плоскостность ПЧ	Амплитуда	± 0,2 дБ	± 0,2 дБ ≤ 26,5 ГГц ± 0,3 дБ > 26,5 ГГц
	Отклонение фазы от линейности ³	2,3° размах, 1,6° rms	2,6° размах, 1,8° rms
	Плоскостность групповой задержки (размах) ³	—	11 нс
EVM (при центральной частоте 1 ГГц)	LTE-A FDD TM3.1 (10 МГц) WCDMA TM4 (5 МГц)	0,8% 0,8%	0,7% 0,85%
EVM (при центральной частоте 2,1 ГГц)	LTE-A FDD TM3.1 (10 МГц) WCDMA TM4 (5 МГц)	1% 1,1%	1% 1,2%

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: info-site@akmetron.ru

Адрес: Москва, ул. Рабочая, д.93 стр.2, под. 2.

¹ Эти значения получены по результатам измерений при комнатной температуре (23 °C).

² Полоса анализа — мгновенная полоса, доступная около центральной частоты, в пределах которой входной сигнал может быть оцифрован для дальнейшего анализа или обработки во временной, частотной или модуляционной области.

³ Не гарантируется ниже 50 МГц.

Измерения OTA LTE FDD/TDD (опции 370/371)

Характеристики, приведённые в этом разделе, относятся к возможностям OTA-анализатора, доступным в следующих моделях:

РЧ- и СВЧ-анализаторы FieldFox (комбинированные):	N9913A ¹ , N9914A ¹ , N9915A ¹ , N9916A , N9917A , N9918A , N9950A , N9951A , N9952A
СВЧ-анализаторы спектра FieldFox:	N9935A ¹ , N9936A , N9937A , N9938A , N9960A , N9961A , N9962A

Сведения об опциях см. в руководстве по конфигурации FieldFox. Для многих возможностей, перечисленных в этом техническом описании, требуются соответствующие опции.

	Модели	Диапазон частот OTA-анализа ²
N991x, N993x	N9913A ¹	1 МГц – 4 ГГц
	N9914A ¹	1 МГц – 6,5 ГГц
	N9915A ¹ , N9935A ¹	1 МГц – 9 ГГц
	N9916A , N9936A	1 МГц – 14 ГГц
	N9917A , N9937A	1 МГц – 18 ГГц
	N9918A , N9938A	1 МГц – 26,5 ГГц
N995x, N996x	N9950A , N9960A	1 МГц – 32 ГГц
	N9951A , N9961A	1 МГц – 44 ГГц
	N9952A , N9962A	1 МГц – 50 ГГц

Измерения³

LTE FDD/TDD, измерения по радиointерфейсу (OTA)

Результаты сканирования сот	Центральная частота PCI (идентификатор физической соты) (C/S/G) RSRP (Reference Signal Received Power), дБм RSRQ (Reference Signal Received Quality), дБ RSSI (Reference Signal Strength Indicator), дБм PSS (Primary Synchronization Signal), дБм SSS (Secondary Synchronization Signal), дБм SINR (Signal to Interference & Noise Ratio), дБ Freq Err (Frequency Error), Гц
Форматы данных	Пользовательский Пользователь может настроить и одновременно отображать 1, 2, 3 или 4 измерения ключевых показателей

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: info-site@akmetron.ru

Адрес: Москва, ул. Рабочая, д.93 стр.2, под. 2.

	эффективности (KPI) для любой компонентной несущей (CC0–CC4), до 5 несущих, в любой комбинации из следующих форматов: Таблица Числовые результаты сканирования сот для до 6 идентификаторов сот, включая Cell ID (C/S/G), RSRP, RSRQ, RSSI, PSS, SSS, SINR, Freq Err Столбчатая диаграмма Вертикальная столбчатая диаграмма выбираемого результата сканирования сот для до 6 сот с регулируемой цветовой шкалой амплитуды Спектр / ленточная диаграмма Амплитудный спектр в частотной области (фиксированная полоса); график выбираемых результатов сканирования сот во времени
Полоса сигнала	До 10 МГц

¹ Сняты с производства и заменены соответствующими моделями FieldFox серии Keysight N99xxC.

² Характеристики действительны выше 1 МГц. Возможно использование до 5 кГц.

³ Для сигналов центральной частоты выше 1 ГГц настоятельно рекомендуется использовать встроенный GPS-приёмник (опция 307) или синхронизацию с источником частоты 10 МГц. При синхронизации с GPS в поле принимается более высокая точность (до $\pm 0,01$ ppm, нормированно).

Параметры настройки	
Компонентная несущая	CC0–CC4
Таблица каналов	Задаёт частоту на основе диапазона и канала
Список избранного	Сохранение до 6 избранных сотовых диапазонов/каналов
Конфигурация окон	Одновременно может отображаться любая комбинация из 1, 2, 3 или 4 окон: 1; 2 (сверху и снизу); 3 (одно сверху, два снизу); 4 (четыре окна)
Запуск	
Тип запуска	Свободный, внешний
Фронт запуска	Положительный фронт, отрицательный фронт
Задержка запуска	Диапазон: –150 мс – 500 мс
Автозапуск	Принудительно запускает периодический сбор данных при отсутствии события запуска Диапазон: 0 (выкл.) – 30 с
Запись / воспроизведение	
Регистрация данных	Запись, вызов и воспроизведение для всех компонентных несущих

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: info-site@akmetron.ru

Адрес: Москва, ул. Рабочая, д.93 стр.2, под. 2.

Параметры записи	Интервал измерения, тип интервала (время или расстояние), интервал времени, интервал расстояния
Поддерживаемые типы файлов	CSV, KML
Сохранение данных	Сохранение/вызов записанных журналов данных во внутреннюю память или на внешнюю USB-/SD-карту

Измерения OTA 5GTF (опция 377)

Характеристики, приведённые в этом разделе, относятся к возможностям OTA-анализатора, доступным в следующих моделях:

РЧ- и СВЧ-анализаторы FieldFox (комбинированные):	N9913A ¹ , N9914A ¹ , N9915A ¹ , N9916A , N9917A , N9918A , N9950A , N9951A , N9952A
СВЧ-анализаторы спектра FieldFox:	N9935A ¹ , N9936A , N9937A , N9938A , N9960A , N9961A , N9962A

Сведения об опциях см. в руководстве по конфигурации FieldFox. Для многих возможностей, перечисленных в этом техническом описании, требуются соответствующие опции.

	Модели	Диапазон частот OTA-анализа ²
N991x, N993x	N9913A ¹	1 МГц – 4 ГГц
	N9914A ¹	1 МГц – 6,5 ГГц
	N9915A ¹ , N9935A ¹	1 МГц – 9 ГГц
	N9916A , N9936A	1 МГц – 14 ГГц
	N9917A , N9937A	1 МГц – 18 ГГц
	N9918A , N9938A	1 МГц – 26,5 ГГц
N995x, N996x	N9950A , N9960A	1 МГц – 32 ГГц
	N9951A , N9961A	1 МГц – 44 ГГц
	N9952A , N9962A	1 МГц – 50 ГГц

¹ Сняты с производства и заменены соответствующими моделями FieldFox серии Keysight N99xxC.

² Характеристики действительны выше 1 МГц. Возможно использование до 5 кГц.

Измерения¹

5GTF, измерения по радиointерфейсу (OTA)

Результаты сканирования сот	Центральная частота PCI (идентификатор физической соты) Power (Channel Power), дБм PSS (Primary Synchronization Signal), дБм SSS (Secondary Synchronization Signal), дБм Корреляция синхронизации (Sync Corr), %
-----------------------------	---

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: info-site@akmetron.ru

Адрес: Москва, ул. Рабочая, д.93 стр.2, под. 2.

Форматы данных	Пользовательский Пользователь может настроить и одновременно отображать 1, 2, 3 или 4 измерения ключевых показателей эффективности (KPI) для любой компонентной несущей (CC0–CC7), до 8 несущих, в любой комбинации из следующих форматов:
	Таблица Числовые результаты сканирования сот для до 6 идентификаторов сот, включая Cell ID, Channel Power, PSS, SSS, Sync Corr
	Столбчатая диаграмма Вертикальная столбчатая диаграмма выбираемого результата сканирования сот для до 8 сот с регулируемой цветовой шкалой амплитуды
	Спектр Амплитудный спектр в частотной области (фиксированная полоса)
	Ленточная диаграмма График выбираемых результатов сканирования сот во времени
Полоса сигнала	До 10 МГц
Параметры настройки	
Компонентная несущая	CC0–CC7
Таблица каналов	Задаёт частоту на основе диапазона и канала
Конфигурация окон	Одновременно может отображаться любая комбинация из 1, 2, 3 или 4 окон: 1; 2 (сверху и снизу); 3 (одно сверху, два снизу); 4 (четыре окна)
Запуск	
Тип запуска	Свободный, внешний
Фронт запуска	Положительный фронт, отрицательный фронт
Задержка запуска	Диапазон: –150 мс – 500 мс
Автозапуск	Принудительно запускает периодический сбор данных при отсутствии события запуска Диапазон: 0 (выкл.) – 30 с
Запись / воспроизведение	
Регистрация данных	Запись, вызов и воспроизведение для всех компонентных несущих
Параметры записи	Интервал измерения, тип интервала (время или расстояние), интервал времени, интервал расстояния

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: info-site@akmetron.ru

Адрес: Москва, ул. Рабочая, д.93 стр.2, под. 2.

Поддерживаемые типы файлов	CSV, KML
Сохранение данных	Сохранение/вызов записанных журналов данных во внутреннюю память или на внешний USB-накопитель или SD-карту

¹ Для сигналов центральной частоты выше 1 ГГц настоятельно рекомендуется использовать встроенный GPS-приёмник (опция 307) или синхронизацию с источником частоты 10 МГц. При синхронизации с GPS в поле принимается более высокая точность (до $\pm 0,01$ ppm, нормированно).

Картографирование внутри и вне помещений (опция 352)

Характеристики, приведённые в этом разделе, относятся к возможностям картографирования внутри и вне помещений, доступным в следующих моделях:

РЧ- и СВЧ-анализаторы FieldFox (комбинированные):	N9913B ¹ , N9914B ¹ , N9915B ¹ , N9916B, N9917B, N9918B
РЧ- и СВЧ-анализаторы спектра FieldFox:	N9933B ¹ , N9934B, N9935B, N9936B, N9937B, N9938B

Сведения об опциях см. в руководстве по конфигурации FieldFox. Для многих возможностей, перечисленных в этом техническом описании, требуются соответствующие опции.

Опция 352 добавляет в анализаторы FieldFox возможность картографирования внутри и вне помещений, позволяя импортировать карты из OpenStreetMap (OSM) для сбора данных и отображения их непосредственно на дисплее прибора FieldFox. Функция картографирования находится на системном уровне, и режим картографирования может быть включён совместно со следующими режимами:

- ☐ Сканер каналов (опция 312)
- ☐ Поддержка фазированной антенной решётки (опция 360)
- ☐ Over-the-Air (OTA) LTE FDD (опция 370)
- ☐ Over-the-Air (OTA) 5GTF (опция 377)

Требования для картографирования внутри и вне помещений (опция 352):

- ☐ Режим анализатора спектра (опция 233 для N991xB, режим по умолчанию для N993xB)
- ☐ GPS-приёмник (опция 307), требуется для картографирования вне помещений

Карты OSM можно сохранять во внутреннюю память FieldFox, на SD-карту или USB-накопитель. Это можно сделать через прямое проводное подключение LAN, либо карты OSM можно загрузить и сохранить в FieldFox с помощью FieldFox Map Support Tool.

	Описание
Координаты карты	Широта, долгота
Уровни масштабирования карты	4–17
Значки карты	Флаг, точка, линия
Метки карты	Вкл., выкл.
Панорама карты	Север, юг, восток, запад

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: info-site@akmetron.ru

Адрес: Москва, ул. Рабочая, д.93 стр.2, под. 2.

Регистрация данных	Запись, вызов и воспроизведение
Тип файла карты для помещений	PNG

При прямом проводном подключении LAN FieldFox автоматически получает доступ к OSM после ввода координат местоположения (широты и долготы) и уровней масштабирования в меню Map Explorer. При использовании FieldFox Map Support Tool файлы карт OSM можно загрузить в ZIP-файл и импортировать во внутреннюю память FieldFox. Если GPS-приёмник FieldFox включён и карты OSM ранее сохранены в FieldFox вместе с координатами GPS, FieldFox может автоматически загрузить соответствующую карту, совпадающую с GPS-координатами.

¹ Сняты с производства и заменены соответствующими моделями FieldFox серии Keysight N99xxC.

Измерения электромагнитного поля EMF (опция 358)

	Описание
Поддерживаемая антенна	AGOS Advanced Technologies, трёхосевая изотропная антенна Модель: SDIA-6000 Диапазон частот: 30 МГц – 6 ГГц
Поддерживаемый режим работы	Анализатор спектра (только измерение мощности канала)
Оси антенны	Усреднение по всем осям (изотропное), X, Y, Z
Единицы	Режим анализатора спектра: дБмкВ/м, дБм/м ² , В/м, Вт/см ² , Вт/м ² , дБмкА/м, дБГ, дБТ Режим Over-the-Air (OTA) 5G NR: В/м, дБмкВ/м
Время измерения	Время развертки на одну точку сбора данных можно задавать от 1 до 5000
Регистрация данных	Запись, вызов и воспроизведение данных
Поддерживаемые типы файлов	Режим анализатора спектра: CSV Режим Over-the-Air (OTA) 5G NR: CSV, KML
Сохранение данных	Сохранение/вызов записанных журналов данных во внутреннюю память или на внешний USB-накопитель либо SD-карту

Аналоговая демодуляция AM/FM, Tune and Listen (опция 355)

Характеристики, приведённые в этом разделе, относятся к возможностям аналоговой демодуляции AM/FM, настройки и прослушивания, доступным в следующих моделях:

РЧ- и СВЧ-анализаторы FieldFox (комбинированные):	N9913A¹ , N9914A¹ , N9915A¹ , N9916A , N9917A , N9918A , N9950A , N9951A , N9952A
СВЧ-анализаторы спектра FieldFox:	N9935A¹ , N9936A , N9937A , N9938A , N9960A , N9961A , N9962A

Сведения об опциях см. в руководстве по конфигурации FieldFox. Для многих возможностей, перечисленных в этом техническом описании, требуются соответствующие опции.

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: info-site@akmetron.ru

Адрес: Москва, ул. Рабочая, д.93 стр.2, под. 2.

	Описание
Тип отображения	Просмотр РЧ-спектра, демодулированная форма сигнала, включая трассы пиков «+» и «-»
Тип аудиодемодуляции	AM, FM narrow, FM wide, прослушивание тонов через встроенный динамик FieldFox или наушники
Полоса аудио	16 кГц
Тип измерения	Мощность РЧ-несущей (дБм), частота РЧ-несущей (Гц), коэффициент модуляции (Гц), SINAD (дБ), THD (%)
Полоса ПЧ приёмника	Номинальная характеристика
AM	35 кГц
Узкополосная FM	12 кГц
Широкополосная FM	150 кГц
Диапазон времени прослушивания	0–100 секунд
Метрики AM и FM	Номинальная характеристика
SINAD	2,5–65 дБ
THD	0–75%
Измерения AM	Номинальная характеристика
Максимальная частота модуляции	5 кГц, время развертки демодуляции: 50 мкс – 50 мс
Глубина	(пик-пик)/2 (%), ± пиковая глубина (%)
Погрешность измерения глубины	± 2%
Диапазон глубины	Модуляция: 0,1–99%
Измерения FM	Номинальная характеристика
Максимальная частота модуляции	5 кГц, время развертки демодуляции: 50 мкс – 50 мс
Отклонение частоты	(Гц), ± пиковое отклонение (Гц)
Максимальное отклонение	5 МГц

Радиостандарты

При применении радиостандарта вместо ручного ввода частоты можно использовать предварительно определённые диапазоны частот, номера каналов или выбор восходящей/нисходящей линии связи. Предварительно заданные радиостандарты FieldFox включают такие диапазоны, как W-CDMA, LTE и GSM. Кроме того, пользователь может создавать собственные стандарты и импортировать их в анализаторы FieldFox.

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: info-site@akmetron.ru

Адрес: Москва, ул. Рабочая, д.93 стр.2, под. 2.

¹ Сняты с производства и заменены соответствующими моделями FieldFox серии Keysight N99xxC.

Временное стробирование анализатора спектра (опция 238)

Характеристики, приведённые в этом разделе, относятся к возможностям временного стробирования анализатора спектра, доступным в следующих моделях:

РЧ- и СВЧ-анализаторы FieldFox (комбинированные):	N9913A ¹ , N9914A ¹ , N9915A ¹ , N9916A , N9917A , N9918A
СВЧ-анализаторы спектра FieldFox:	N9935A ¹ , N9936A , N9937A , N9938A N9960A , N9961A , N9962A

Сведения об опциях см. в руководстве по конфигурации FieldFox. Для многих возможностей, перечисленных в этом техническом описании, требуются соответствующие опции.

С помощью временного стробирования можно измерять спектр периодического сигнала в заданном временном интервале. Импульсные РЧ-сигналы являются примером периодического сигнала, который можно измерять с временным стробированием. Например, можно измерять импульс во время включения, но не во время переходного процесса или периода выключения. Также можно исключать мешающие сигналы, например периодический переходный процесс. Временное стробирование позволяет видеть спектральные компоненты, которые иначе были бы скрыты. Метод временного стробирования FieldFox — Gated FFT.

	Описание
Метод стробирования	БПФ со стробированием
Диапазон полосы	Любая полоса
Диапазон RBW	1 Гц – 300 кГц (определяется шириной строба)
Диапазон задержки строба	–150 мс – 10 с
Диапазон ширины (длительности) строба	6 мкс – 1,8 с
Источники строба	Внешний, РЧ-пакет, видео

Измерения отражения (обратные потери RL, KСВН VSWR) (опция 320, только для моделей SA)

Характеристики, приведённые в этом разделе, относятся к возможностям измерения отражения, доступным в следующих моделях:

СВЧ-анализаторы спектра FieldFox:	N9935A ¹ , N9936A , N9937A , N9938A ² N9960A , N9961A , N9962A
--	---

Сведения об опциях см. в руководстве по конфигурации FieldFox. Для многих возможностей, перечисленных в этом техническом описании, требуются соответствующие опции.

	Модели	Измерения отражения
N993xA	N9935A ¹	30 кГц – 9 ГГц

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: info-site@akmetron.ru

Адрес: Москва, ул. Рабочая, д.93 стр.2, под. 2.

	N9936A	30 кГц – 14 ГГц
	N9937A	30 кГц – 18 ГГц
	N9938A ¹	30 кГц – 26,5 ГГц
N996xA	N9960A	300 кГц – 32 ГГц
	N9961A	300 кГц – 44 ГГц
	N9962A	300 кГц – 50 ГГц

Измерения

Обратные потери, нормализация VSWR с использованием данных/памяти

¹ Сняты с производства и заменены соответствующими моделями FieldFox серии Keysight N99xxC.

² Для измерений отражения в N9938A специально требуется разъём 3,5 мм (m) на тестовых портах вместо стандартного Type-N (f).

Анализ передачи с расширенным диапазоном ERTA (опция 209)

Характеристики ERTA относятся к следующим моделям FieldFox. РЧ- и СВЧ-анализаторы должны быть оснащены опцией анализатора спектра.

РЧ- и СВЧ-анализаторы FieldFox (комбинированные):	N9913A ¹ , N9914A ¹ , N9915A ¹ , N9916A , N9917A , N9918A , N9950A , N9951A , N9952A
СВЧ-анализаторы спектра FieldFox:	N9935A ¹ , N9936A , N9937A , N9938A , N9960A , N9961A , N9962A

Для работы ERTA требуются два прибора FieldFox, каждый из которых должен быть настроен с определёнными опциями, а также соответствующие аксессуары. Сведения об опциях см. в руководстве по конфигурации FieldFox. Для многих возможностей, перечисленных в этом техническом описании, требуются соответствующие опции.

Описание системы

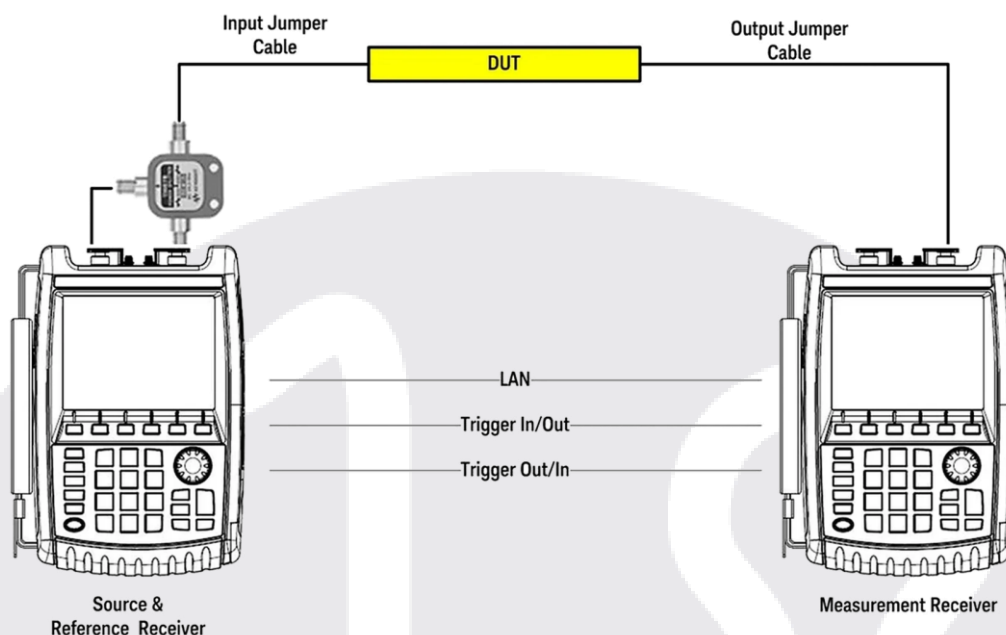
ERTA используется для измерения скалярного коэффициента передачи — усиления или потерь — РЧ-системы. Режим особенно полезен при измерении длинных кабелей с большими потерями, когда их концы невозможно удобно свести в одной точке, например для кабелей, стационарно проложенных на судах или воздушных судах. ERTA также позволяет измерять вносимые потери волноводных систем и, при использовании смещения частоты, характеризовать устройства с преобразованием частоты, такие как смесители и преобразователи.

Измерения ERTA выполняются двумя приборами FieldFox — по одному с каждого конца тестируемого устройства (DUT). Один FieldFox является источником и опорным приёмником (R), второй — измерительным приёмником (B). Два прибора FieldFox синхронизируются с помощью аппаратного запуска. Благодаря технологии FieldFox InstAlign режим ERTA можно использовать для выполнения точных измерений усиления или потерь.

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: info-site@akmetron.ru

Адрес: Москва, ул. Рабочая, д.93 стр.2, под. 2.



¹ Сняты с производства и заменены соответствующими моделями FieldFox серии Keysight N99xxC.

Характеристики частоты

Диапазон частот ERTA ограничивается диапазоном частот каждого отдельного анализатора.

	Модели	Измерения отражения	Диапазон частот приёмника ¹
N991xA, N993xA	N9913A ²	30 кГц – 4 ГГц	100 кГц – 4 ГГц
	N9914A ²	30 кГц – 6,5 ГГц	100 кГц – 6,5 ГГц
	N9915A ² , N9935A ²	30 кГц – 9 ГГц	100 кГц – 9 ГГц
	N9916A , N9936A	30 кГц – 14 ГГц	100 кГц – 14 ГГц
	N9917A , N9937A	30 кГц – 18 ГГц	100 кГц – 18 ГГц
	N9918A , N9938A	30 кГц – 26,5 ГГц	100 кГц – 26,5 ГГц
N995xA, N996xA	N9950A , N9960A	300 кГц – 32 ГГц	300 кГц – 32 ГГц
	N9951A , N9961A	300 кГц – 44 ГГц	300 кГц – 44 ГГц
	N9952A , N9962A	300 кГц – 50 ГГц	300 кГц – 50 ГГц

Опорный генератор частоты

См. характеристики точности частоты.

Выходная мощность источника

См. типовые данные выходной мощности тестового порта.

Параметры настройки частоты

Частота приёмника	Центр/полоса или начало/окончание (стандартные настройки анализатора спектра)
-------------------	--

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: info-site@akmetron.ru

Адрес: Москва, ул. Рабочая, д.93 стр.2, под. 2.

	Развёртка приёмника может быть в прямом направлении (по умолчанию — направление вперёд), но может быть установлена в обратном направлении
Частота источника [Remote]	[Tracking] — источник FieldFox по умолчанию отслеживает приёмник. Частоты идентичны. [CW] — источник FieldFox может быть установлен на частоту CW независимо от частоты приёмника FieldFox. Источник FieldFox работает на одной частоте CW; приёмник FieldFox выполняет развертку. [Coupled CW] — частота CW источника FieldFox автоматически связана с настройкой [Center Frequency] приёмника FieldFox.
Возможность смещения частоты	
Эта функция позволяет смещать частоту источника FieldFox относительно частоты приёмника FieldFox. Частота смещения может быть отрицательной, нулевой или положительной. Возможность смещения частоты полезна при исследовании скалярной характеристики передачи таких устройств, как смесители и преобразователи.	
Параметры настройки смещения частоты	
Частота приёмника	Центр/полоса или начало/окончание (стандартные настройки анализатора спектра) Развёртка приёмника может выполняться в обратном направлении (по умолчанию — прямое направление, но его можно изменить на обратное)
Смещение частоты слежения	Вкл./выкл. Значения смещения: 0, > 0, < 0
Направление развертки приёмника	Reverse: Off Настройка по умолчанию Источник и приёмник выполняют развертку в прямом направлении. Частота остановки приёмника > частоты начала приёмника Частота источника = частота смещения + частота приёмника Reverse: On Источник и приёмник выполняют развертку в противоположных направлениях. Частота источника = частота смещения – частота

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: info-site@akmetron.ru

Адрес: Москва, ул. Рабочая, д.93 стр.2, под. 2.

	приёмника Частота смещения > частоты приёмника
--	---

¹ Приёмник (анализатор спектра) может работать до 5 кГц, однако нормирован только до 100 кГц или 300 кГц.

² Сняты с производства и заменены соответствующими моделями FieldFox серии Keysight N99xxC.

Динамический диапазон и максимальное ослабление

Динамический диапазон — это разность между максимальной выходной мощностью, доступной от источника FieldFox, и уровнем шумового пола второго FieldFox при условии, что АЦП FieldFox не переходит в перегрузку. Динамический диапазон также учитывает потери делителя мощности. Он применим при тестировании таких устройств, как фильтры, когда в полосе пропускания потери малы, а в полосе заграждения присутствуют значительные потери и на одном дисплее необходимо отобразить как полосу пропускания, так и полосу заграждения (одна и та же развертка).

Максимальное ослабление — это разность между максимальной выходной мощностью, доступной от источника FieldFox, и шумовым полом другого FieldFox. Оно также учитывает потери делителя мощности. Максимальное ослабление применимо при тестировании таких устройств, как кабели, которые имеют относительно равномерные потери во всём диапазоне частот развертки.

Приведённые значения основаны на рекомендуемой минимальной RBW 3 кГц, когда опорные генераторы частоты синхронизированы по GPS, и 300 кГц, когда опорные генераторы частоты не синхронизированы. Синхронизация опорных генераторов по GPS позволяет повысить точность частоты FieldFox и использовать более узкую RBW, что, в свою очередь, снижает DANL и расширяет диапазон измерений. Если сигналы GPS недоступны постоянно, после фиксации GPS можно использовать режим удержания GPS.

Динамический диапазон (дБ)		Типовая характеристика		
N991xA, N993xA	Предусилитель выкл. Опорные генераторы синхронизирован ы по GPS, RBW 3 кГц	Предусилитель вкл. Опорные генераторы синхронизирован ы по GPS, RBW 3 кГц	Предусилитель выкл. Опорные генераторы не синхронизирован ы, RBW 300 кГц	Предусилитель вкл. Опорные генераторы не синхронизирован ы, RBW 300 кГц
> 2 МГц ¹ – 6 ГГц	88	83	68	63
> 6–13 ГГц	86	83	66	63
> 13–22 ГГц	70	86	50	66
> 22–25 ГГц	63	83	43	63
> 25–26,5 ГГц	58	77	38	57
Максимальное ослабление (дБ)		Типовая характеристика		
N991xA, N993xA	Предусилитель выкл.	Предусилитель вкл.	Предусилитель выкл.	Предусилитель вкл.

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: info-site@akmetron.ru

Адрес: Москва, ул. Рабочая, д.93 стр.2, под. 2.

	Опорные генераторы синхронизированы по GPS, RBW 3 кГц	Опорные генераторы синхронизированы по GPS, RBW 3 кГц	Опорные генераторы не синхронизированы, RBW 300 кГц	Опорные генераторы не синхронизированы, RBW 300 кГц
> 2 МГц – 6 ГГц	93	108	73	88
> 6–13 ГГц	86	103	66	83
> 13–22 ГГц	70	91	50	71
> 22–25 ГГц	63	83	43	63
> 25–26,5 ГГц	58	77	38	57
Динамический диапазон (дБ)		Типовая характеристика		
N995xA, N996xA	Предусилитель выкл. Опорные генераторы синхронизированы по GPS, RBW 3 кГц	Предусилитель вкл. Опорные генераторы синхронизированы по GPS, RBW 3 кГц	Предусилитель выкл. Опорные генераторы не синхронизированы, RBW 300 кГц	Предусилитель вкл. Опорные генераторы не синхронизированы, RBW 300 кГц
> 2–5 МГц	83	87	62	58
> 5 МГц – 11 ГГц	93	97	69	68
> 11–19 ГГц	95	96	71	70
> 19–22 ГГц	93	94	69	68
> 22–40 ГГц	88	90	63	65
> 40–43 ГГц	82	89	57	64
> 43–46 ГГц	81	93	56	68
> 46–50 ГГц	77	88	52	63
Максимальное ослабление (дБ)		Типовая характеристика		
N995xA, N996xA	Предусилитель выкл. Опорные генераторы синхронизированы по GPS, RBW 3 кГц	Предусилитель вкл. Опорные генераторы синхронизированы по GPS, RBW 3 кГц	Предусилитель выкл. Опорные генераторы не синхронизированы, RBW 300 кГц	Предусилитель вкл. Опорные генераторы не синхронизированы, RBW 300 кГц
> 2 МГц – 13 ГГц	100	113	74	88
> 13–18 ГГц	101	110	76	85

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: info-site@akmetron.ru

Адрес: Москва, ул. Рабочая, д.93 стр.2, под. 2.

> 18–22 ГГц	99	108	74	83
> 22–35 ГГц	95	105	70	80
> 35–40 ГГц	88	100	63	75
> 40–46 ГГц	81	93	56	63
> 46–50 ГГц	77	88	52	63

¹ На частоте 2 МГц динамический диапазон уменьшается на 3–9 дБ.

Неопределённости измерений абсолютной мощности и усиления

Проверено при уровне входного сигнала –10 дБм, пиковом детекторе, ослаблении 10 дБ, выключенном предусилителе, автоматической взаимосвязи всех настроек; прогрев не требуется. Учтены неопределённости частотной характеристики. Предполагается система ERTA с использованием делителя мощности Keysight 11667A, 11667B или 11667C.

N991xA и N993xA				
Неопределённость измерения входной мощности (R), RBW 30 кГц (дБ)				
	Нормированная (23 ± 5 °C)	Нормированная (–10...+55 °C)	Типовая (23 ± 5 °C)	Типовая (–10...+55 °C)
100 кГц – 18 ГГц	± 1,10	± 1,30	± 0,40	± 0,50
> 18–26,5 ГГц	± 1,40	± 1,50	± 0,50	± 0,60
Неопределённость измерения выходной мощности (B), опорные генераторы синхронизированы по GPS, RBW ≥ 3 кГц (дБ)				
	Нормированная (23 ± 5 °C)	Нормированная (–10...+55 °C)	Типовая (23 ± 5 °C)	Типовая (–10...+55 °C)
100 кГц – 18 ГГц	± 1,00	± 1,20	± 0,40	± 0,50
> 18–26,5 ГГц	± 1,20	± 1,40	± 0,50	± 0,60
Неопределённость измерения выходной мощности (B), опорные генераторы не синхронизированы, RBW ≥ 300 кГц (дБ)				
	Нормированная (23 ± 5 °C)	Нормированная (–10...+55 °C)	Типовая (23 ± 5 °C)	Типовая (–10...+55 °C)
100 кГц – 18 ГГц	± 1,00	± 1,30	± 0,40	± 0,50
> 18–26,5 ГГц	± 1,40	± 1,60	± 0,50	± 0,60
Неопределённость измерения усиления/потерь (B/R), опорные генераторы синхронизированы по GPS, RBW ≥ 3 кГц (дБ)				
	Нормированная (23 ± 5 °C)	Нормированная (–10...+55 °C)	Типовая (23 ± 5 °C)	Типовая (–10...+55 °C)
100 кГц – 18 ГГц	± 1,30	± 1,70	± 0,60	± 0,70
> 18–26,5 ГГц	± 1,70	± 2,10	± 0,70	± 0,90

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: info-site@akmetron.ru

Адрес: Москва, ул. Рабочая, д.93 стр.2, под. 2.

Неопределённость измерения усиления/потерь (В/В), опорные генераторы не синхронизированы, RBW $\geq$ 300 кГц (дБ)

	Нормированная (23 $\pm$ 5 °C)	Нормированная (-10...+55 °C)	Типовая (23 $\pm$ 5 °C)	Типовая (-10...+55 °C)
100 кГц – 18 ГГц	$\pm$ 1,40	$\pm$ 1,70	$\pm$ 0,70	$\pm$ 0,70
> 18–26,5 ГГц	$\pm$ 2,00	$\pm$ 2,10	$\pm$ 0,90	$\pm$ 1,00

N995xA и N996xA

Неопределённость измерения входной мощности (R), RBW 30 кГц (дБ)

	Нормированная (23 $\pm$ 5 °C)	Нормированная (-10...+55 °C)	Типовая (23 $\pm$ 5 °C)	Типовая (-10...+55 °C)
2 МГц – 18 ГГц	$\pm$ 1,10	$\pm$ 1,30	$\pm$ 0,50	$\pm$ 0,60
> 18–32 ГГц	$\pm$ 1,20	$\pm$ 1,50	$\pm$ 0,50	$\pm$ 0,70
> 32–40 ГГц	$\pm$ 1,30	$\pm$ 1,80	$\pm$ 0,60	$\pm$ 0,80
> 40–43 ГГц	$\pm$ 1,60	$\pm$ 2,30	$\pm$ 0,70	$\pm$ 1,10
> 43–50 ГГц	$\pm$ 1,70	$\pm$ 3,20	$\pm$ 0,80	$\pm$ 1,40

Неопределённость измерения выходной мощности (В), опорные генераторы синхронизированы по GPS, RBW $\geq$ 3 кГц (дБ)

	Нормированная (23 $\pm$ 5 °C)	Нормированная (-10...+55 °C)	Типовая (23 $\pm$ 5 °C)	Типовая (-10...+55 °C)
2 МГц – 18 ГГц	$\pm$ 0,40	$\pm$ 1,00	$\pm$ 0,40	$\pm$ 0,50
> 18–32 ГГц	$\pm$ 0,45	$\pm$ 1,30	$\pm$ 0,40	$\pm$ 0,60
> 32–40 ГГц	$\pm$ 0,50	$\pm$ 1,50	$\pm$ 0,50	$\pm$ 0,70
> 40–43 ГГц	$\pm$ 0,80	$\pm$ 2,30	$\pm$ 0,70	$\pm$ 1,00
> 43–50 ГГц	$\pm$ 0,90	$\pm$ 3,00	$\pm$ 0,80	$\pm$ 1,40

Неопределённость измерения выходной мощности (В), опорные генераторы не синхронизированы, RBW $\geq$ 300 кГц (дБ)

	Нормированная (23 $\pm$ 5 °C)	Нормированная (-10...+55 °C)	Типовая (23 $\pm$ 5 °C)	Типовая (-10...+55 °C)
2 МГц – 18 ГГц	$\pm$ 1,00	$\pm$ 1,10	$\pm$ 0,40	$\pm$ 0,50
> 18–32 ГГц	$\pm$ 1,20	$\pm$ 1,50	$\pm$ 0,50	$\pm$ 0,60
> 32–40 ГГц	$\pm$ 1,60	$\pm$ 1,90	$\pm$ 0,60	$\pm$ 0,80
> 40–43 ГГц	$\pm$ 2,10	$\pm$ 2,50	$\pm$ 0,70	$\pm$ 1,30
> 43–50 ГГц	$\pm$ 2,60	$\pm$ 3,60	$\pm$ 1,00	$\pm$ 1,60

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: info-site@akmetron.ru

Адрес: Москва, ул. Рабочая, д.93 стр.2, под. 2.

Неопределённость измерения усиления/потерь (В/Р), опорные генераторы синхронизированы по GPS, RBW ≥ 3 кГц (дБ)

	Нормированная (23 ± 5 °C)	Нормированная (-10...+55 °C)	Типовая (23 ± 5 °C)	Типовая (-10...+55 °C)
2 МГц – 18 ГГц	± 1,40	± 1,70	± 0,60	± 0,70
> 18–32 ГГц	± 1,50	± 2,00	± 0,70	± 0,90
> 32–40 ГГц	± 1,60	± 2,30	± 0,80	± 1,00
> 40–43 ГГц	± 2,20	± 3,10	± 1,00	± 1,40
> 43–50 ГГц	± 2,40	± 4,00	± 1,20	± 1,90

Неопределённость измерения усиления/потерь (В/Р), опорные генераторы не синхронизированы, RBW ≥ 300 кГц (дБ)

	Нормированная (23 ± 5 °C)	Нормированная (-10...+55 °C)	Типовая (23 ± 5 °C)	Типовая (-10...+55 °C)
2 МГц – 18 ГГц	± 1,40	± 1,70	± 0,70	± 0,70
> 18–32 ГГц	± 1,80	± 2,10	± 0,80	± 1,00
> 32–40 ГГц	± 2,10	± 2,80	± 1,00	± 1,30
> 40–43 ГГц	± 2,70	± 3,50	± 1,40	± 1,70
> 43–50 ГГц	± 3,00	± 4,80	± 1,60	± 2,40

Коррекция кабеля

Потери входного и выходного соединительных кабелей можно учесть с помощью мастера коррекции кабеля ERTA.

Характеристики, приведённые в разделах «Встроенный измеритель мощности», «Поддержка внешнего USB-датчика мощности», «Импульсные измерения», «Измерения USB-датчиком мощности в зависимости от частоты», «Встроенный GPS-приёмник», «Регулируемый источник напряжения смещения постоянного тока (DC Bias)» и «Дистанционное управление», относятся к функциям, доступным в следующих моделях:

РЧ- и СВЧ-анализаторы FieldFox (комбинированные):	N9913A¹ , N9914A¹ , N9915A¹ , N9916A , N9917A , N9918A , N9950A , N9951A , N9952A
СВЧ-анализаторы спектра FieldFox:	N9935A¹ , N9936A , N9937A , N9938A , N9960A , N9961A , N9962A

Сведения об опциях см. в руководстве по конфигурации FieldFox. Для многих возможностей, перечисленных в этом техническом описании, требуются соответствующие опции.

Встроенный измеритель мощности (опция 310)

Используя встроенный измеритель мощности, FieldFox позволяет выполнять очень точные измерения мощности канала. Полосу канала можно установить широкой, чтобы имитировать

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: info-site@akmetron.ru

Адрес: Москва, ул. Рабочая, д.93 стр.2, под. 2.

измерения средней мощности ваттметром. Эта измерительная функция обеспечивает возможность выполнения удобных пользовательских измерений мощности канала.

	Описание			
Параметры настройки	Центральная частота, включая выбор радиостандарта и канала, полоса или ширина канала			
Функции	Относительные/абсолютные измерения, смещения, единицы дБм или Вт, либо дБ или %, минимальные и максимальные пределы			
	Модели	Диапазон частот		
N991xA, N992xA, N993xA	N9913A ¹	100 кГц – 4 ГГц	Доступно до 5 кГц	
	N9914A ¹	100 кГц – 6,5 ГГц	Доступно до 5 кГц	
	N9915A ¹ , N9925A ¹ , N9935A ¹	100 кГц – 9 ГГц	Доступно до 5 кГц	
	N9916A , N9926A , N9936A	100 кГц – 14 ГГц	Доступно до 5 кГц	
	N9917A , N9927A , N9937A	100 кГц – 18 ГГц	Доступно до 5 кГц	
	N9918A , N9928A , N9938A	100 кГц – 26,5 ГГц	Доступно до 5 кГц	
N995xA, N996xA	N9950A , N9960A	9 кГц – 32 ГГц	Доступно до 5 кГц	
	N9951A , N9961A	9 кГц – 44 ГГц	Доступно до 5 кГц	
	N9952A , N9962A	9 кГц – 50 ГГц	Доступно до 5 кГц	
Погрешность измерения амплитуды (дБ)				
N991xA, N992xA, N993xA	Нормированная (23 ± 5 °C)	Нормированная (–10...+55 °C)	Типовая (23 ± 5 °C)	Типовая (–10...+55 °C)
Ослабление 10 дБ, входной сигнал –15...–5 дБм, пиковый детектор, RBW 300 Гц, автоматическая взаимосвязь всех настроек; учтены неопределённости частотной характеристики. Прогрев не требуется.				
100 кГц – 18 ГГц	± 0,80	± 1,00	± 0,35	± 0,50
> 18–26,5 ГГц	± 1,00	± 1,20	± 0,50	± 0,60
N995xA, N996xA	Нормированная (23 ± 5 °C)	Нормированная (–10...+55 °C)	Типовая (23 ± 5 °C)	Типовая (–10...+55 °C)
9–100 кГц	± 1,60	± 2,50	± 0,60	± 1,30
> 100 кГц – 2 МГц	± 1,30	± 1,90	± 0,60	± 0,80
> 2–15 МГц	± 1,00	± 1,20	± 0,30	± 0,50
> 15 МГц – 32 ГГц	± 0,90	± 1,00 ²	± 0,30	± 0,50
> 32–40 ГГц	± 1,10	± 1,60	± 0,50	± 0,70
> 40–43 ГГц	± 1,50	± 2,20	± 0,50	± 0,70
> 43–50 ГГц	± 1,60	± 2,90	± 0,50	± 0,90

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: info-site@akmetron.ru

Адрес: Москва, ул. Рабочая, д.93 стр.2, под. 2.

¹ Сняты с производства и заменены соответствующими моделями FieldFox серии Keysight N99xxC.

² Увеличить на 0,3 дБ в диапазоне 18–32 ГГц.

Поддержка внешнего USB-датчика мощности (опция 302)

Опция внешнего USB-датчика мощности поддерживает различные USB-датчики мощности Keysight. Актуальный перечень поддерживаемых датчиков мощности см. в материалах поддержки FieldFox.

	Описание
Параметры настройки	Частота
Функции	Относительные/абсолютные измерения, смещения, единицы дБм или Вт, либо дБ или %, минимальные и максимальные пределы
Внутренний источник	В режиме USB-датчика мощности можно включить внутренний источник FieldFox. Доступно управление частотой CW и номинальным уровнем мощности.

Импульсные измерения (опция 330)

Опция импульсных измерений FieldFox может использоваться для характеристики РЧ-импульсов, например применяемых в радиолокационных системах и системах радиоэлектронной борьбы. Измерения выполняются с использованием USB-датчиков пиковой мощности Keysight.

Такие характеристики, как диапазон частот, динамический диапазон и минимальная длительность импульса, зависят от используемого датчика пиковой мощности. Поддерживаемые датчики пиковой мощности определяются перечнем совместимых датчиков FieldFox.

	Описание
Параметры настройки	Частота, время (центр), время/деление, стробирование, запуск, полоса видео, усреднение
Функции	Средняя мощность, пиковая мощность и отношение пиковой мощности к средней
	Аналоговый индикатор и цифровой дисплей, дБм и Вт
	Относительные/абсолютные измерения, смещение, дБ или %, минимальные и максимальные пределы
	График трассы для профилирования импульса со стробированием Время нарастания, время спада, ширина импульса, период импульса, частота повторения импульсов

Измерения USB-датчиком мощности в зависимости от частоты (опция 208)

Эта функция позволяет задавать частоту источника FieldFox независимо от частоты датчика мощности (приёмника). При использовании измерения мощности со смещением частоты (FOPS) частоты источника и приёмника изменяются разверткой и отслеживают друг друга. Частота смещения может быть отрицательной, нулевой или положительной.

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: info-site@akmetron.ru

Адрес: Москва, ул. Рабочая, д.93 стр.2, под. 2.

FOPS можно использовать для измерения скалярной передаточной характеристики таких устройств, как смесители и преобразователи. Возможность смещения частоты необходима для измерения потерь/усиления преобразования устройств с преобразованием частоты, поскольку по определению входная и выходная частоты DUT различаются. Источник FieldFox подаёт тестовый сигнал на тестируемое устройство (DUT), а датчик мощности используется в качестве измерительного приёмника.

Поскольку датчики мощности являются широкополосными и не обладают частотной селективностью, на вход датчика должен поступать только измеряемый сигнал; все остальные спектральные составляющие необходимо соответствующим образом отфильтровать.

Параметры настройки	
Частота источника	Центр/полоса или начало/окончание
Частота приёмника	Диапазон определяется диапазоном датчика мощности
Смещение частоты	Положительное или отрицательное смещение
Шаг частоты источника	Минимум 30 кГц
Количество точек	От 2 до 1601
Комбинация количества точек и шага частоты	Ограничивается полосой развертки
Время выдержки/точку	0–1,0 с

Полоса частоты источника должна быть равна полосе частоты приёмника.

Направление развертки приёмника: вперёд (настройка по умолчанию) или назад.

Для некоторых DUT выходная частота может изменяться в обратном направлении по сравнению с частотой источника. Основные соотношения между частотами источника, приёмника и смещения приведены в таблице ниже. Анализатор FieldFox включает калькулятор смещения, который обеспечивает быстрые измерения.

Направление развертки источника	Направление развертки Rx	Расчёт частоты
Вперёд $f_{2src} > f_{1src}$	Вперёд $f_{2rx} > f_{1rx}$	Частота приёмника = частота источника + смещение
Вперёд $f_{2src} > f_{1src}$	Назад $f_{2rx} > f_{1rx}$	Частота приёмника = смещение – частота источника Смещение – частота источника > частоты приёмника
Описание		
Измерения	Мощность источника, усиление/потери и мощность приёмника (Rx)	
Усиление	Мощность Rx / мощность источника (память). Мощность источника (память) измеряется во время настройки	

Тел: +7 (495) 252-00-96

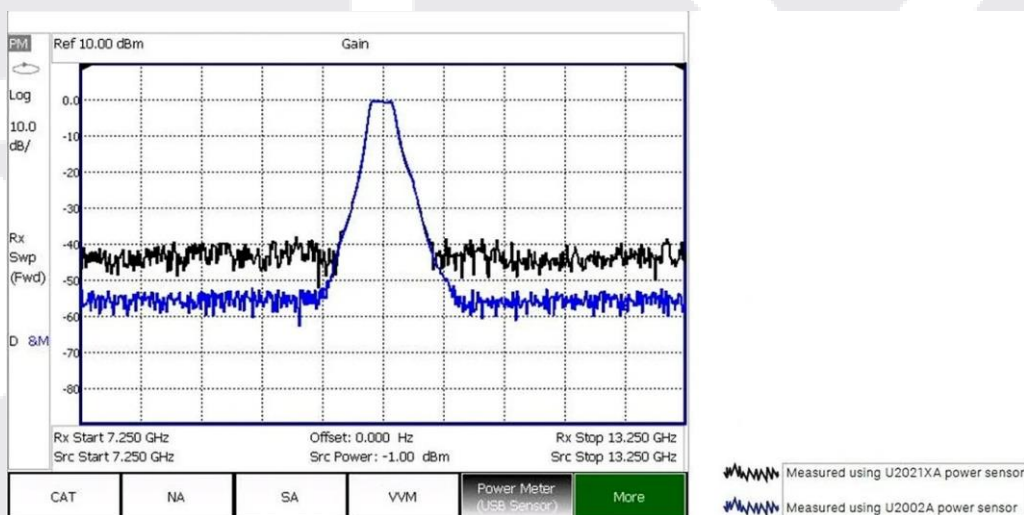
Email: info-site@akmetron.ru

Адрес: Москва, ул. Рабочая, д.93 стр.2, под. 2.

Выходная мощность	См. типовые данные выходной мощности тестового порта на странице 5.
Динамический диапазон	Динамический диапазон при FOPS зависит от выходной мощности FieldFox и динамического диапазона датчика мощности. Поддерживаемые USB-датчики мощности: см. актуальный перечень совместимых датчиков FieldFox.

На следующем графике показано измерение фильтра с использованием двух различных датчиков мощности — U2002A (от –60 до +20 дБм) и U2021XA (от –45 до +20 дБм). Хотя фильтр не является часто измеряемым устройством при использовании FOPS, это полезный пример для демонстрации динамического диапазона.

Для обоих измерений мощность источника FieldFox была установлена на –1 дБм — максимальный доступный уровень в выбранном диапазоне частот 7,25–13,25 ГГц. В данном случае внешний усилитель не использовался, однако его можно добавить для увеличения мощности источника и, следовательно, динамического диапазона.



Пример типового динамического диапазона FOPS

Встроенный GPS-приёмник (опция 307)

	Описание
GPS-приёмник	Встроенный GPS-приёмник может использоваться в качестве опорного генератора частоты. ¹
Режимы	Выкл., внутренний, внешний
Синхронизация часов	Вкл., выкл.
Функциональность	Геолокация: широта, долгота, высота; время, синхронизация времени/даты
	Требуется внешняя GPS-антенна (можно использовать N9910X-825, GPS active antenna)
Разъём антенны	SMA (f), 3,3 В

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: info-site@akmetron.ru

Адрес: Москва, ул. Рабочая, д.93 стр.2, под. 2.

Максимальный ток DC	13 мА
---------------------	-------

¹ Внешние USB GPS-приёмники можно использовать для получения геолокационных данных, однако их нельзя использовать для синхронизации опорной частоты.

Регулируемый источник напряжения смещения постоянного тока (DC Bias), опция 309

	Описание
	Номинальная характеристика
Разъём	SMB (m)
Напряжение	+1...+32 В
Разрешение	0,1 В
Максимальный ток ²	0,65 А
Разрешение индикации постоянного тока	0,01 А
Максимальная мощность ²	7 Вт
Считывание на дисплее	Напряжение, ток
Защита от перегрузки	Автоматически включается при включённом источнике напряжения. Срабатывание защиты можно сбросить с передней панели без перезагрузки анализатора.

² При использовании источника напряжения смещения постоянного тока время автономной работы сокращается. Защита отключает питание при превышении номинального тока или мощности.

Дистанционное управление (опция 030)

Опция 030 добавляет анализаторам FieldFox возможность дистанционного управления, позволяя управлять FieldFox с устройства iOS или Android. Приложение FieldFox, работающее на устройстве iOS/Android, совместно с опцией 030 на анализаторе FieldFox обеспечивает полный контроль над прибором с удалённого местоположения. Приложение эмулирует переднюю панель FieldFox, поэтому пользователь может нажимать аппаратные клавиши или программные клавиши FieldFox с iPhone/iPad либо мобильного устройства Android и выполнять измерения удалённо. Например, монтажник может находиться на мачте с анализатором FieldFox, а специалист — управлять прибором и выполнять измерения внизу с iPad. iPad и FieldFox обмениваются данными по сетевому соединению.

Требования к устройству iOS	Требования к устройству Android
iPad, iPhone или iPod Touch	Телефон Android, планшетный ПК
iOS 6.1 или выше	Android OS 9.0 или выше
Wi-Fi или сотовое сетевое подключение	Wi-Fi или сотовое сетевое подключение

Приложение FieldFox взаимодействует с FieldFox через сетевое соединение, поэтому и устройство iOS/Android, и FieldFox должны находиться в сети, где оба устройства могут связаться друг с другом. Например, при внутренней установке можно использовать беспроводной маршрутизатор.

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: info-site@akmetron.ru

Адрес: Москва, ул. Рабочая, д.93 стр.2, под. 2.

FieldFox можно напрямую подключить к LAN-кабелю либо, если проводная LAN недоступна, настроить предоставленный пользователем беспроводной маршрутизатор для работы с FieldFox. Сам FieldFox не имеет встроенного беспроводного маршрутизатора.

Приложение FieldFox без опции 030

Приложение FieldFox можно установить на устройство iOS или Android независимо от наличия опции 030 на анализаторе. Без опции 030 пользователи могут удалённо просматривать экран своего FieldFox, но не могут управлять прибором. При приобретённой и установленной опции 030 пользователи могут как просматривать, так и управлять FieldFox. Под управлением понимается возможность нажимать аппаратные клавиши, программные клавиши, выполнять или изменять измерения и т. п. Опция 030 не включает само устройство iOS или Android — пользователь должен предоставить собственное устройство. Опция 030 является лицензией на анализатор FieldFox. Опция 030 и приложение FieldFox не применимы к устройствам BlackBerry или Windows Phone/Tablet. FieldFox также можно дистанционно управлять с ПК с помощью проводного или беспроводного LAN-соединения. ПО FieldFox Data Link предоставляет средство удалённого отображения с виртуальной клавиатурой, позволяющее удалённо обращаться к экрану FieldFox (опция 030 не требуется).

Измерения электромагнитных помех (EMI), опция 361

	Описание
Диапазон частот	Такой же, как диапазон частот анализатора спектра
Количество трасс	4, каждая трасса может быть настроена с индивидуальным режимом трассы и типом детектора
Режим трассы	Max hold, Min, Clear/Write, View и blank. (Average реализован как детектор EMI average)
Детектор	Положительный пик, квазипиковый, среднее EMI
Полоса CISPR	200 Гц, 9 кГц, 120 кГц, 1 МГц
Измерения	Частотное сканирование, CISPR 16-1-1, распределение вероятности амплитуды (APD)

Общая информация

Период калибровки	
1 год	
Масса	
N991xA, N992xA, N993xA	3,0 кг (6,6 фунта), включая батарею
N995xA, N996xA	3,2 кг (7,1 фунта), включая батарею
Габариты: В × Ш × Г	
292 × 188 × 72 мм (11,5 × 7,4 × 2,8 дюйма)	
Условия окружающей среды	

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: info-site@akmetron.ru

Адрес: Москва, ул. Рабочая, д.93 стр.2, под. 2.

MIL-PRF-28800F, класс 2	Рабочая температура Температура хранения Рабочая влажность Случайная вибрация Функциональный удар Испытание падением
Максимальная влажность	Максимальная относительная влажность без конденсации: 95% при температуре до 40 °C; линейно уменьшается до 45% относительной влажности при 55 °C ¹
Высота — работа	9144 м (30 000 футов), при работе от батареи
Высота — нерабочее состояние	15 240 м (50 000 футов)
Высота — адаптер AC/DC	3000 м (9840 футов)
Степень защиты корпуса	
Изделие прошло типовые испытания на соответствие требованиям степени защиты IP53 в соответствии с IEC/EN 60529 (степень защиты самого прибора без чехла).	
Диапазон температур	
Работа, питание от сети AC, нормированная	–10...+55 °C (14...131 °F); в режиме RTSA: –10...+45 °C (14...113 °F)
Работа, батарея, нормированная	–10...+50 °C (14...122 °F)
Работа, батарея, типовая	–10...+55 °C (14...131 °F)
Хранение, нормированная ²	–51...+71 °C (–60...+160 °F)
EMC	
Соответствует основным требованиям Директивы ЕС по радиооборудованию, а также действующим редакциям следующих стандартов (даты и редакции указаны в Декларации соответствия): IEC/EN 61326-1 EN 301 489-1, EN 301 489-19 CISPR Pub 11 Group 1, Class B AS/NZS CISPR 11 ICES/NMB-001 Данное ISM-устройство соответствует канадскому стандарту ICES-001. Cet appareil ISM est conforme à la norme NMB-001 du Canada.	
Радиооборудование (GNSS)	Соответствует основным требованиям Директивы ЕС по радиооборудованию:

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: info-site@akmetron.ru

Адрес: Москва, ул. Рабочая, д.93 стр.2, под. 2.

	EN 303413
БЕЗОПАСНОСТЬ	Соответствует основным требованиям Европейской директивы по низковольтному оборудованию, а также действующим редакциям следующих стандартов (даты и редакции указаны в Декларации соответствия):
	IEC/EN 61010-1
	Канада: CSA C22.2 No. 61010-1
	США: UL std no. 61010-1
Для поиска актуальной Декларации соответствия для конкретного продукта Keysight используйте официальный раздел Declaration of Conformity.	
Взрывоопасная среда	
	Изделие прошло типовые испытания на соответствие требованиям эксплуатации во взрывоопасных средах согласно MIL-STD-810G, Method 511.5, Procedure I.
Источник питания	
Внешний вход DC	15–19 В DC, максимум 40 Вт при зарядке батареи
Внешний сетевой адаптер AC	Уровень эффективности IV
Вход	100–250 В AC, 50–60 Гц, 1,25–0,56 А
Выход	15 В DC, 6 А
Потребляемая мощность	Типично 14 Вт, зависит от режима
Батарея	
Литий-ионная	10,8 В, 6,4 А·ч, 70 Вт·ч
Время работы	3,5 часа (типично), зависит от режима
Время зарядки	Полностью разряженная батарея заряжается примерно за 1,5 часа до 80%. До 100% — за 4 часа.
Температурные пределы разряда	–10...+60 °C, ≤ 85% RH
Температурные пределы зарядки	0...+45 °C, ≤ 85% RH
Температурные пределы хранения	–20...+50 °C, ≤ 85% RH Батарею следует хранить в условиях низкой влажности. Длительное воздействие

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: info-site@akmetron.ru

Адрес: Москва, ул. Рабочая, д.93 стр.2, под. 2.

		температур выше 45 °C может ухудшить характеристики и срок службы батареи.
Разъёмы тестовых портов		
Модели ≤ 18 ГГц		Type-N (f)
Модели 26,5 ГГц		3,5 мм (m) для СВЧ-анализатора FieldFox N9918A и СВЧ-векторного анализатора цепей FieldFox N9928A. Для FieldFox SA N9938A можно выбрать 3,5 мм (m) или Type-N (f). Разъём Type-N (f) недоступен для СВЧ-анализатора FieldFox N9918A и СВЧ-векторного анализатора цепей FieldFox N9928A с верхней частотой 26,5 ГГц.
Модели ≥ 32 ГГц		NMD 2,4 мм (m), момент затяжки 0,9 Н·м или 8 in-lb; использовать динамометрический ключ N9910X-886
Дисплей		
6,5-дюймовый трансфлективный цветной LCD с LED-подсветкой		
Разъём для наушников		
Миниатюрный аудиоразъём 3,5 мм (1/8 дюйма)		
USB-A, 2 порта		
Высокоскоростной USB 2.0		
Mini USB, 1 порт³		
Высокоскоростной USB 2.0; используется для программирования SCPI; USBTMC (USB IEEE488)		
Клавиатура		
Поддерживаются USB-клавиатуры (пользователь должен предоставить собственную клавиатуру)		
LAN		
Разъём		RJ-45
		Используется для программирования, сохранения данных, дистанционного управления и подключения к ПО DataLink
N991xA, N992xA, N993xA		3,0 кг (6,6 фунта), включая батарею
N995xA, N996xA		1000/100/10 Base-T (автопереключение)
		SCPI через LAN с использованием сокетов и VXI11 (LAN IEEE488); HTTP
Программирование		
SCPI с использованием встроенного интерфейса LAN, BenchVue		

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: info-site@akmetron.ru

Адрес: Москва, ул. Рабочая, д.93 стр.2, под. 2.

Языки	
Английский, испанский, немецкий, итальянский, французский, русский, японский, китайский, турецкий, корейский и португальский	
Предустановки	
Пользовательская предустановка как для предустановки режима, так и для полной предустановки системы	
Линии пределов	
Возможности линий пределов, перечисленные в этом разделе, применимы к режимам анализатора кабелей и антенн, анализатора цепей и анализатора спектра во всех анализаторах FieldFox. • Линии пределов могут представлять собой комбинацию горизонтальных линий, наклонных линий или дискретных точек • Тип линии предела: фиксированный или относительный • Каждая трасса может иметь собственную линию предела • Линии пределов могут строиться по текущей трассе • Количество сегментов линии предела > 100, ограничено объёмом памяти • Максимальное количество точек линии предела: 10 001 • Звуковой сигнал: выключен; при непрохождении; при прохождении • Предупреждение Pass/Fail: вкл./выкл. • Смещение и запас: увеличение или уменьшение линии предела • Сохранение/вызов линий пределов	
Хранение данных	
Внутренняя память	Минимум 4 ГБ Минимальное количество состояний и трасс: 1000
Внешняя память	Поддерживаются USB 2.0-совместимые устройства памяти и карты памяти SD/SDHC
Типы данных	Трасса, трасса + состояние, изображение (PNG), данные (CSV), S1P, S2P
Безопасная эксплуатация	
Скрытие частоты	Для защиты конфиденциальных данных вся информация о частоте может быть отключена
Удаление пользовательских данных	Все пользовательские данные могут быть удалены с анализатора FieldFox.
Выход опорного сигнала / выход запуска	
Разъём	SMB (m), 50 Ω
Выходная амплитуда	≥ 0 дБм

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: info-site@akmetron.ru

Адрес: Москва, ул. Рабочая, д.93 стр.2, под. 2.

Частота	10 МГц × (1 + относительная погрешность опорной частоты)
Выход запуска	Зарезервирован для будущего использования; в настоящее время используется только для согласования ERTA двух приборов
Вход опорного сигнала / вход запуска	
Разъём	SMA (f), 50 Ω
Опорный вход	10 МГц, -5...+10 дБм
Вход запуска	Уровни TTL 3,3 или 5 В

¹ От 40 до 55 °С максимальная относительная влажность следует линии постоянной точки росы.

² Батарею следует хранить в условиях с низкой влажностью. Длительное воздействие температуры выше 45 °С может ухудшить характеристики батареи и сократить срок её службы.

³ SCPI через USB для моделей N991x/2x/3x доступен только для приборов с префиксом серийного номера MY5607/SG5607/US5607 или после обновления опциями N9910HU-100/200/300/400.

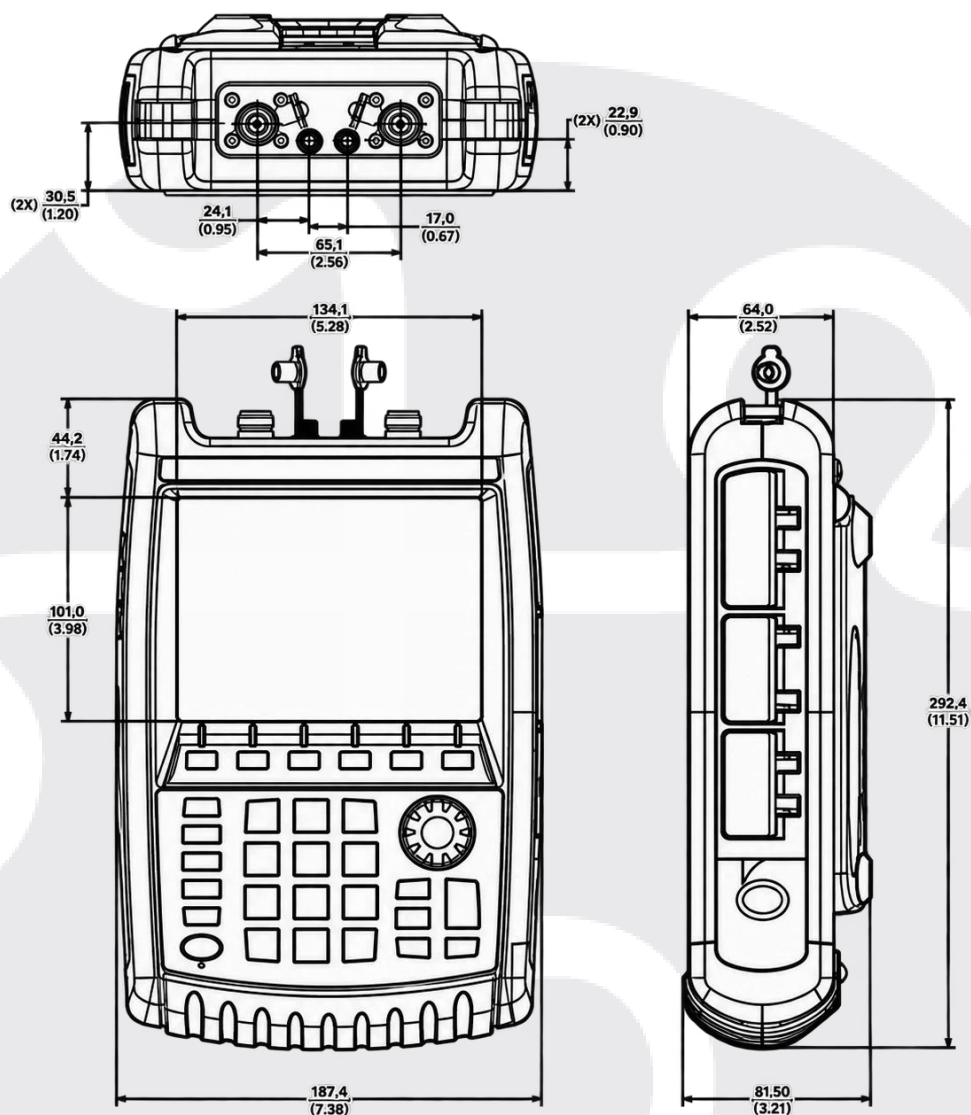
Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: info-site@akmetron.ru

Адрес: Москва, ул. Рабочая, д.93 стр.2, под. 2.

Физические размеры FieldFox

Модели FieldFox с разъёмами тестовых портов Type-N

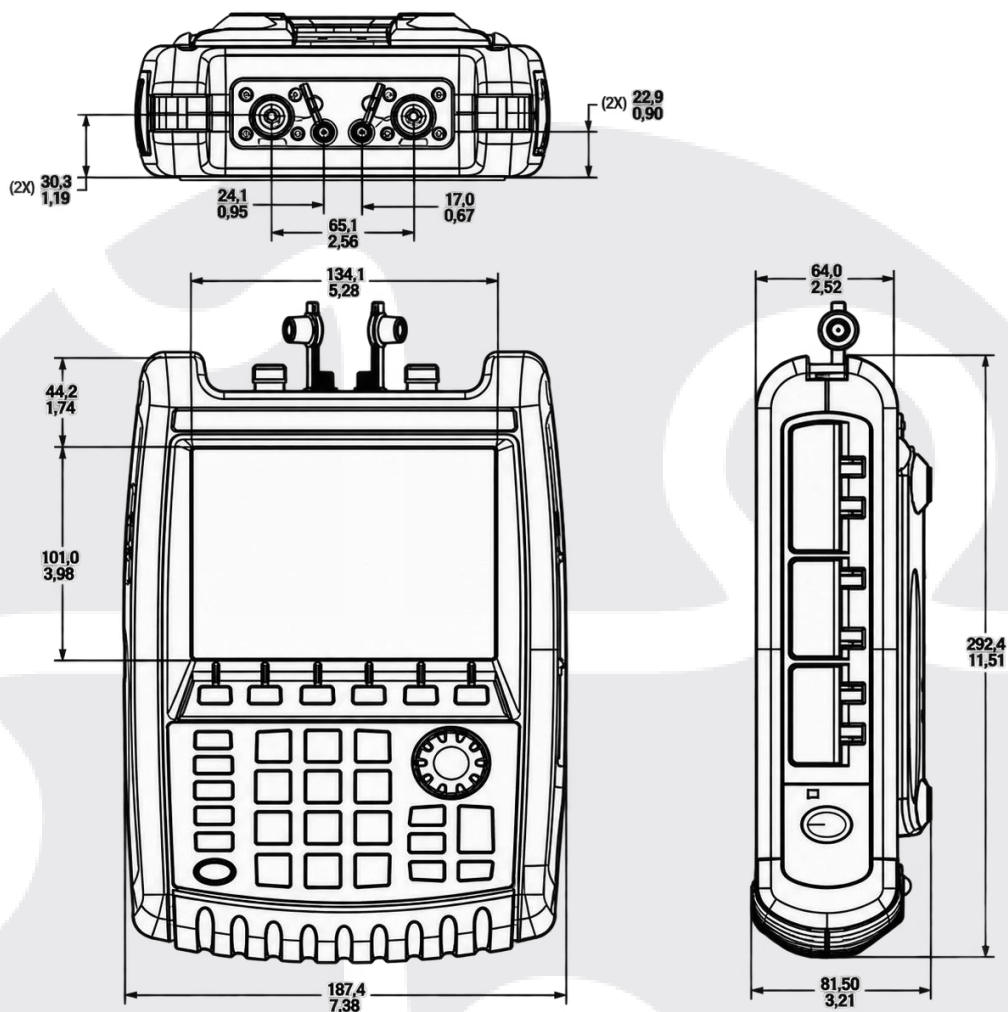


Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: info-site@akmetron.ru

Адрес: Москва, ул. Рабочая, д.93 стр.2, под. 2.

Модели FieldFox с разъёмами тестовых портов 3,5 мм

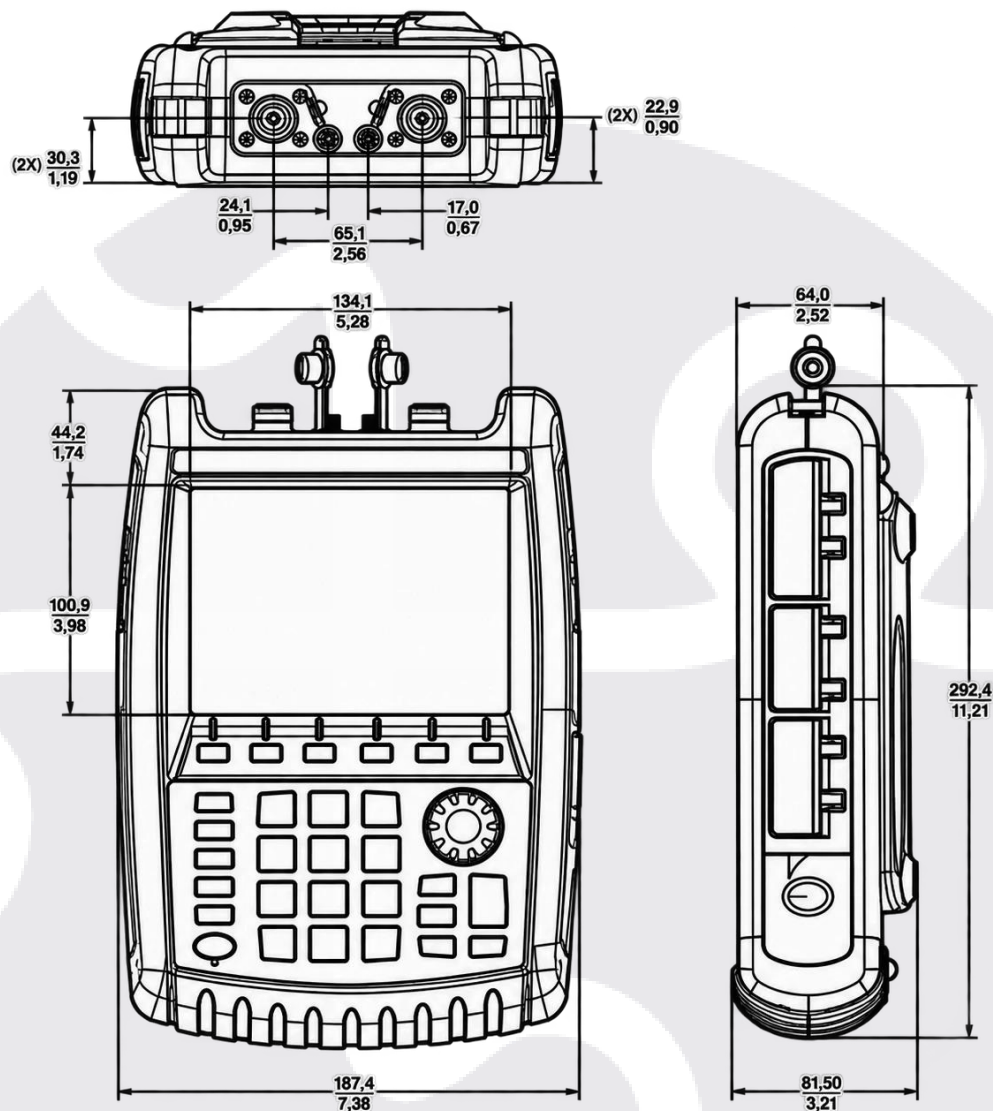


Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: info-site@akmetron.ru

Адрес: Москва, ул. Рабочая, д.93 стр.2, под. 2.

Модели FieldFox с разъёмами тестовых портов 2,4 мм



Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: info-site@akmetron.ru

Адрес: Москва, ул. Рабочая, д.93 стр.2, под. 2.