

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Анализаторы источников сигналов E5052A/B, E5052A/B с СВЧ преобразователями частоты E5053A

Назначение средства измерений

Анализаторы источников сигналов E5052A/B, E5052A/B с СВЧ преобразователями частоты E5053A (далее - анализаторы) предназначены для измерений амплитудно-частотных характеристик, фазовых шумов, временных характеристик перестройки сигналов по частоте и фазе, параметров спектра радиотехнических сигналов.

Описание средства измерений

Принцип действия анализаторов основан на синхронном параллельном двухканальном приеме и преобразовании частоты с последующей параллельной оцифровкой сигналов двумя синхронными аналогово-цифровыми преобразователями (АЦП) с блоком цифровой обработки (БЦО). Измерения и дальнейшая обработка информации осуществляются программным путем на базе вычислительной платформы x86.

Конструктивно анализаторы E5052A/B выполнены в виде моноблока на базе персонального компьютера, объединяющего в своем составе высокочастотную, низкочастотную части, два АЦП с БЦО, два регулируемых источника питания постоянного тока. СВЧ преобразователи частоты E5053A выполнены в виде внешнего блока с набором интерфейсов и разъемов для присоединения к анализаторам.

В анализаторе организован интерактивный способ взаимодействия с пользователем на базе операционной системы Microsoft Windows XP Professional SP2 при задании режимов работы и отображения измерительной информации.

Результаты измерений отображаются на встроенном дисплее с разрешением 1024 x 768 элементов (SVGA) с возможностью одновременного отображения до 12 диаграмм измеряемых параметров. Имеются разъемы подключения клавиатуры PS/2, манипулятора мышь PS/2, наушников (jack 3,5 10 Ом), интерфейсов IEEE-488.2, RS 232, LPT, USB A, USB B (USBTMC), LAN, 24 Bit I/O, внешнего VGA монитора. Предусмотрена возможность сохранения данных измерений на внутреннем жестком диске, а также с использованием интерфейсов. Управление анализатором может осуществляться с персонального компьютера, органов управления анализатора, а также сенсорного дисплея.

Анализаторы выпускаются в четырех модификациях, отличающихся диапазоном рабочих частот и видом дисководов: анализаторы E5052A и E5052B (E5052A/B) имеют диапазон рабочих частот от 10 МГц до 7 ГГц; анализаторы E5052A с СВЧ преобразователями частоты E5053A и анализаторы E5052B с СВЧ преобразователями частоты E5053A имеют диапазон рабочих частот от 10 МГц до 26,5 ГГц; анализаторы E5052A оснащены дисководом гибких дисков (FDD), анализаторы E5052B оснащены съемным жестким диском (HDD).

При оформлении внешнего вида источников сигналов E5052A/B и анализаторов E5052A/B с СВЧ преобразователями частоты E5053A могут использоваться логотипы компаний «Agilent Technologies» или «Keysight Technologies».

Общий вид анализаторов с указанием мест размещения знака утверждения типа и пломбирования от несанкционированного доступа представлены на рисунках 1, 2.

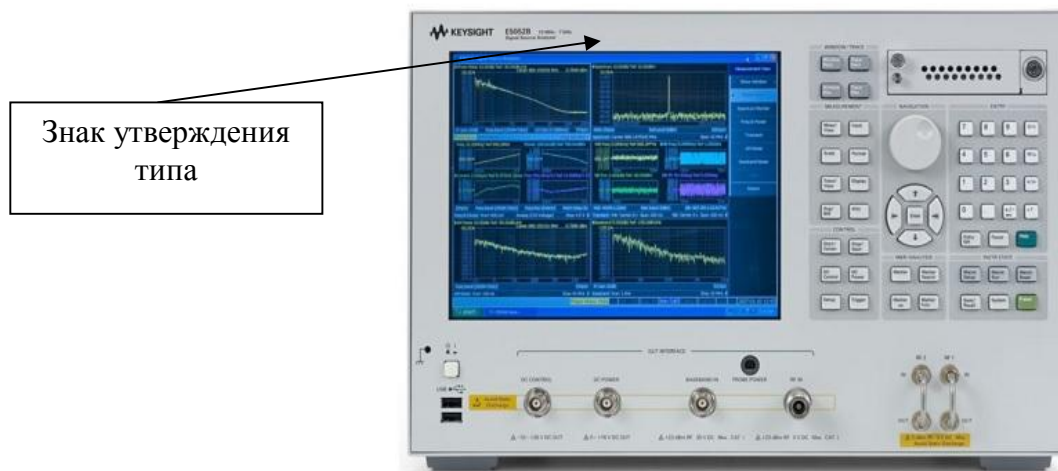


Рисунок 1 – Анализаторы источников сигналов E5052A/B, вид спереди

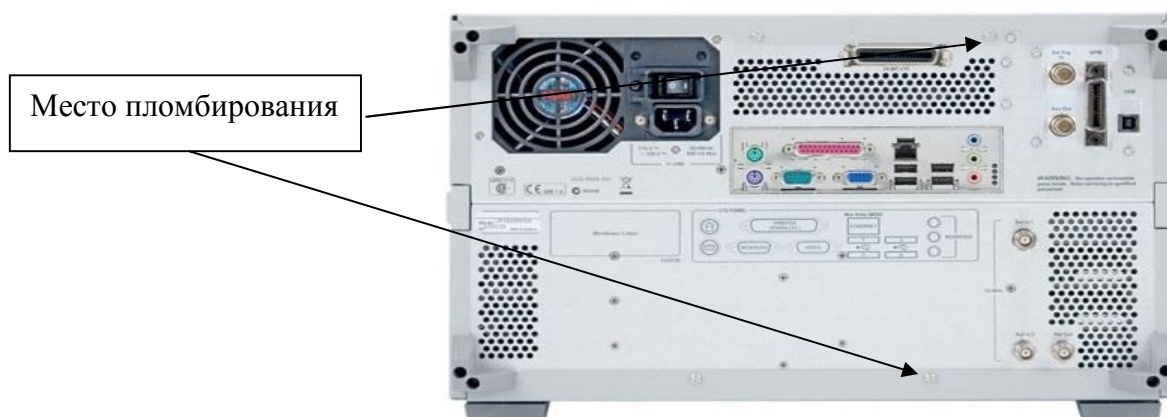


Рисунок 2 – Анализаторы источников сигналов E5052A/B, вид сзади



Знак утверждения
типа

Рисунок 3 - СВЧ преобразователь частоты E5053A, вид спереди

Место пломбирования

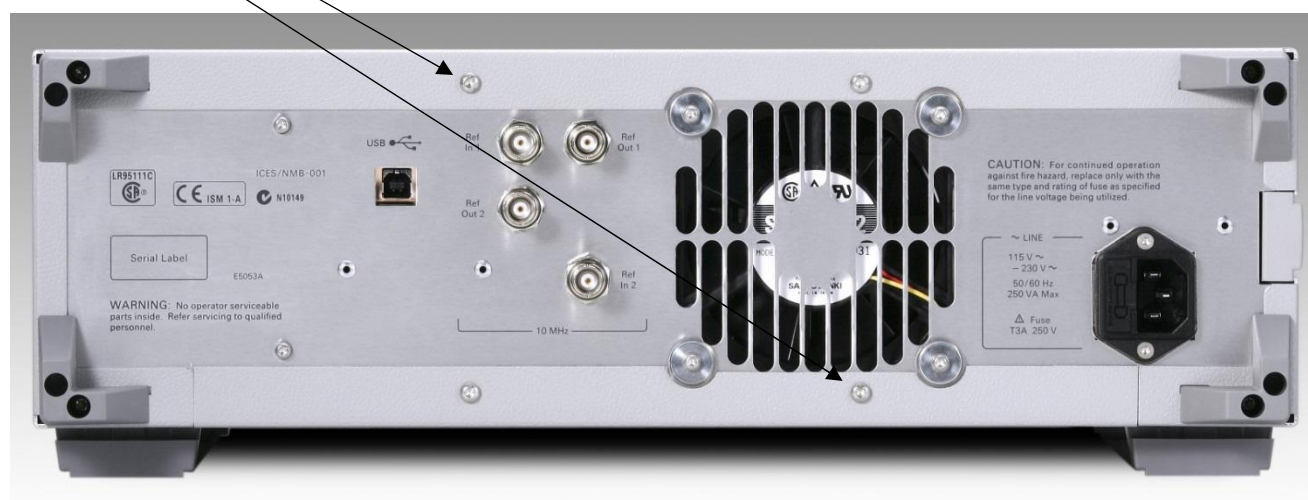


Рисунок 4 - СВЧ преобразователь частоты E5053A, вид сзади

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) анализаторов представляет собой специализированное ПО компании «Keysight Technologies».

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

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	E5052B Firmware
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 3.32
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	-

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики анализаторов

Наименование характеристик		Значения
Частота опорного генератора, МГц		10
Пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты опорного генератора ($d_{ог}$) ¹⁾		$\pm 1,8 \cdot 10^{-7}$
Диапазон рабочих частот в режиме измерения фазовых шумов, МГц: E5052A/B E5052A/B с СВЧ преобразователем частоты E5053A		от 10 до 7000 от 10 до 26500
КСВН входа, в диапазонах частот, не более:		
E5052A/B	от 10 до 30 МГц включ.	1,6
	св. 30 МГц до 2 ГГц включ.	1,2
	св. 2 до 4 ГГц включ.	1,3
	св. 4 до 7 ГГц	1,5
E5052A/B с СВЧ преобразователем частоты E5053A	от 10 до 30 МГц включ.	1,6
	св. 30 МГц до 2 ГГц включ.	1,2
	св. 2 до 3 ГГц включ.	1,3
	св. 3 до 7 ГГц включ.	1,5
	св. 7 до 18 ГГц включ.	1,8
	св. 18 до 26,5 ГГц	2,0
Диапазон значений ослабления входного аттенюатора, дБ		от 0 до 35
Шаг изменения ослабления входного аттенюатора, дБ		5
Диапазон отстройки от несущих частот в узкополосном режиме, в диапазонах несущих частот ($f_{нес}$) ²⁾ , Гц:		
E5052A/B	от 10 МГц до 1 ГГц включ.	от 1 до $0,1 \cdot f_{нес}$
	св. 1 до 7 ГГц	от 1 до $1 \cdot 10^8$
E5052A/B с конвертором E5053A	от 10 МГц до 1 ГГц включ.	от 1 до $0,1 \cdot f_{нес}$
	св. 1 до 26,5 ГГц	от 1 до $4 \cdot 10^7$

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристик		Значения
Диапазон отстройки от несущих частот в широкополосном режиме, в диапазонах несущих частот ($f_{нес}$), Гц:		
E5052A/B	от 250 до 400 МГц включ.	от 1 Гц до $0,1 \cdot f_{нес}$
	св. 400 МГц до 7 ГГц	от 1 до $4 \cdot 10^7$
E5052A/B с СВЧ преобразователем частоты E5053A	от 250 до 400 МГц включ.	от 1 Гц до $0,1 \cdot f_{нес}$
	св. 400 МГц до 26,5 ГГц	от 1 до $4 \cdot 10^7$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений фазового шума, в диапазонах отстроек от несущей, дБ:		
от 1 до 100 Гц включ.		± 4
св. 100 Гц до 1 кГц включ.		± 3
св. 1 кГц до 40 МГц включ.		± 2
св. 40 до 100 МГц		± 3
Уровень характеристической чувствительности к фазовому шуму, дБн/Гц ³), не более		см. таблицы 3, 4
Повышение уровня характеристической чувствительности к фазовому шуму автокорреляционной обработкой, во всем диапазоне рабочих частот и отстроек, дБ, не менее		см. таблицу 5
Диапазон рабочих частот в режиме анализатора спектра, МГц:		
E5052A/B		от 10 до 7000
E5052A/B с СВЧ преобразователем частоты E5053A		от 10 до 26500
Диапазон перестройки полосы обзора, Гц		от 10 Гц до $15 \cdot 10^6$
Диапазон перестройки фильтров полосы пропускания, кГц		от 0,00153 до 400
Неравномерность АЧХ в режиме анализатора спектра при ослаблении аттенюатора 10 дБ в диапазоне частот, дБ:		
E5052A/B		± 2
E5052A/B с СВЧ преобразователем частоты E5053A	от 10 МГц до 3 ГГц включ.	± 2
	св. 3 до 26,5 ГГц	± 4
Разрешающая способность по частоте, Гц		10; $1 \cdot 10^3$; $6,4 \cdot 10^4$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений частоты, Гц		$\pm d_{ог} \times f_c$ ⁴⁾
Диапазон измерений уровня мощности входного синусоидального сигнала, в диапазоне частот, дБм ⁵⁾ :		
E5052A/B	от 10 до 30 МГц включ.	от -15 до +20
	св. 30 МГц до 7 ГГц	от -20 до +20
E5052A/B с СВЧ преобразователем частоты E5053A	от 10 МГц до 3 ГГц включ.	от -15 до +20
	св. 3 до 10 ГГц включ.	от -30 до +10
	св. 10 до 26,5 ГГц	от -20 до +5

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристик		Значения характеристик
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня мощности входного синусоидального сигнала, в диапазоне частот, дБ:		
E5052A/B	от 10 МГц до 7 ГГц	±1
E5052A/B с СВЧ преобразователем частоты E5053A	от 10 МГц до 3 ГГц включ.	±1
	св.3 до 10 ГГц включ.	±3
	св. 10 до 26,5 ГГц	±4
Диапазон установки питающего напряжения, В		от 0 до 16
Шаг установки питающего напряжения, В		0,001
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки питающего напряжения, В		$\pm(0,002V_S^{(6)} + 0,002)$
Диапазон установки управляющего напряжения, В		от -15 до +35
Шаг установки управляющего напряжения, В		0,0001
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки управляющего напряжения, в диапазоне напряжений, В		
от -15 до 0 В включ.		$\pm(0,001(V_C^{(7)} + 15) + 0,005)$
св. 0 до +35 В		$\pm(0,001V_C + 0,002)$
<p>1) $d_{ог}$ - относительная погрешность установки частоты опорного генератора;</p> <p>2) $f_{нес}$ - значение несущей частоты, Гц;</p> <p>3) дБн/Гц - мощность излучения на частоте несущей;</p> <p>4) f_c - значение измеряемой частоты, Гц;</p> <p>5) дБм - дБ относительно 1 мВт;</p> <p>6) V_S - значение питающего напряжения, В;</p> <p>7) V_C - значение управляющего напряжения, В.</p>		

Таблица 3 - Уровень характеристической чувствительности к фазовому шуму анализаторов E5052A/B, дБн/Гц¹⁾

Частота несущей	Отстройка от несущей									
	1 Гц	10 Гц	100 Гц	1 кГц	10 кГц	100 кГц	1 МГц	10 МГц	40 МГц	100 МГц
10 МГц	-94	-125	-140	-148	-156	-166	-168	-	-	-
100 МГц	-74	-105	-130	-147	-156	-163	-168	-170	-	-
1 ГГц	-54	-85	-110	-128	-137	-144	-160	-170	-168	-169
3 ГГц	-44	-75	-100	-118	-127	-133	-149	-163	-164	-165
7 ГГц	-37	-68	-93	-111	-120	-127	-143	-157	-158	-159
<p>1) дБн/Гц - мощность излучения на частоте несущей.</p>										

Таблица 4 – Уровень характеристической чувствительности к фазовому шуму при подключении СВЧ преобразователя частоты E5053A, дБн/Гц¹⁾

Частота несущей	Отстройка от несущей									
	1 Гц	10 Гц	100 Гц	1 кГц	10 кГц	100 кГц	1 МГц	10 МГц	40 МГц	100 МГц
3 ГГц	-39	-70	-90	-110	-116	-113	-127	-140	-140	–
6 ГГц	-35	-73	-85	-104	-110	-109	-123	-140	-140	–
10 ГГц	-31	-67	-80	-100	-103	-102	-119	-140	-140	–
18 ГГц	-29	-63	-75	-94	-97	-98	-115	-137	-137	–
26,5 ГГц	-25	-60	-70	-90	-93	-94	-110	-130	-130	–

¹⁾ дБн/Гц – мощность излучения на частоте несущей.

Таблица 5 - Повышение уровня характеристической чувствительности к фазовому шуму автокорреляционной обработкой

Число итераций	10	100	1000	10000
Повышение чувствительности, дБ	5	10	15	20

Таблица 6 – Основные технические характеристики

Наименование характеристик	Значения
Габаритные размеры, мм, не более:	
E5052A/B	
- длина	494
- высота	426
- ширина	279
СВЧ преобразователь частоты E5053A	
- длина	504
- высота	426
- ширина	146
Масса, кг, не более:	
E5052A/B	24,5
СВЧ преобразователь частоты E5053A	11
Напряжение питания от сети переменного тока частотой 50 Гц, В	от 198 до 242
Потребляемая мощность, В·А, не более:	
E5052A/B	500
СВЧ преобразователь частоты E5053A	120
Условия эксплуатации:	
- температура окружающего воздуха, °С	от 15 до 35
- относительная влажность воздуха при температуре 20 °С, %	до 80
- атмосферное давление, мм рт. ст.	от 630 до 800

Знак утверждения типа

наносится в верхнем правом углу руководства по эксплуатации анализаторов типографским или компьютерным способом и на переднюю панель анализатора в виде наклейки.

Комплектность средства измерений

Таблица 7 – Комплектность анализаторов

Наименование	Обозначение	Количество
Анализаторы источников сигналов E5052A или E5052B, или E5052A с СВЧ преобразователями частоты E5053A, или E5052B с СВЧ преобразователями частоты E5053A		1*
Кабель питания		1
Руководство по эксплуатации		1
Паспорт		1
Методика поверки	651-18-060 МП	1

* - модель анализатора определяется заказом

Поверка

осуществляется по документу 651-18-060 МП «Инструкция. Анализаторы источников сигналов E5052A/B, E5052A/B с СВЧ преобразователями частоты E5053A. Методика поверки», утверждённому ФГУП «ВНИИФТРИ» «25» октября 2018 г.

Основные средства поверки:

- стандарт частоты и времени рубидиевый Ч1-1016, регистрационный № 35376-13 в Федеральном информационном фонде;
- измеритель модуля коэффициента передачи и отражения P2M-18, регистрационный № 52797-13 в Федеральном информационном фонде;
- векторный анализатор цепей Agilent PNA E8364B, регистрационный № 37176-08 в Федеральном информационном фонде;
- синтезатор частот Г7-15 с блоками Я7-92, Я7-93, регистрационный № 5176-75 в Федеральном информационном фонде;
- частотомер электронно-счетный ЧЗ-66, регистрационный № 9273-85 в Федеральном информационном фонде;
- преобразователь частоты Ч5-13, регистрационный № 3440-73 в Федеральном информационном фонде;
- вольтметр напряжения переменного тока ВКЗ-78, регистрационный № 34920-07 в Федеральном информационном фонде;
- ваттметр поглощаемой мощности МЗ-22А, регистрационный № 8749-82 в Федеральном информационном фонде, в комплекте с головками термисторными М5-44.

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

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к анализаторам источников сигналов E5052A/B, E5052A/B с СВЧ преобразователями частоты E5053A

Техническая документация изготовителя

Изготовитель

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

Заявитель

Общество с ограниченной ответственностью «Кейсайт Текнолоджиз»
(ООО «Кейсайт Текнолоджиз»)
ИНН 7705556495
Адрес: 113054, г. Москва, Космодамианская наб., 52, стр. 3
Телефон (факс): +7 (495) 797-39-00; +7 (495) 797-39-01
Web-сайт: www.keysight.com
E-mail: tmo_russia@keysight.com

Испытательный центр

Федеральное государственное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений» (ФГУП «ВНИИФТРИ»)
Адрес: 141570, Московская область, Солнечногорский р-н, п/о Менделеево
Юридический адрес: 141570, Московская область, Солнечногорский р-н, рабочий поселок Менделеево, промзона ВНИИФТРИ
Телефон (факс): +7 (495) 526-63-00
Web-сайт: www.vniiftri.ru
E-mail: office@vniiftri.ru
Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИФТРИ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30002-13 от 11.05.2018 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п.

« ___ » _____ 2018 г.