

СОГЛАСОВАНО  
Начальник ГЦИ СИ «Воентест»

32 ГНИИ МО РФ

А.Ю. Кузин

« 3 » 03 2008 г.

<p>Анализаторы источников сигналов E5052A/B, E5052A/B с СВЧ преобразователями частоты E5053A</p>	<p>Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № 37181-08 Взамен № _____</p>
--	---

Выпускаются по технической документации фирмы «Agilent Technologies, Inc.», США.

### Назначение и область применения

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 сигнала по частоте и фазе, параметров спектра радиотехнических сигналов.

Анализаторы применяются для исследования характеристик, контроля и отладки опорных источников сигналов, автоматизации измерений и расчетов при проведении специальных исследований и контроле радиотехнических средств и систем.

### Описание

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 (далее - конверторы 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 так же с использованием интерфейсов. Управление анализатором может осуществляться с персонального компьютера, органов управления анализатора, а так же сенсорного дисплея.

Анализаторы выпускаются в четырех модификациях, отличающихся диапазоном рабочих частот и видом дисководов: анализаторы E5052A и E5052B (далее - 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 (далее – E5052A/B с конвертором 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).

Основные технические характеристики.

Основные технические характеристики анализаторов приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование характеристик		Значения характеристик
Частота опорного генератора, МГц		10
Пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты опорного генератора ( $\delta_{ог}$ )		$\pm 1,8 \cdot 10^{-7}$
Диапазон рабочих частот ( $f_c$ ) в режиме измерения фазовых шумов, МГц:		
E5052A/B		от 10 до 7000
E5052A/B с конвертором E5053A		от 10 до 26500
КСВН входа, в диапазонах частот, не более:		
E5052A/B	от 10 до 30 МГц	1,6
	от 30 МГц до 2 ГГц	1,2
	от 2 до 4 ГГц	1,3
	от 4 до 7 ГГц	1,5
E5052A/B с конвертором E5053A	от 10 до 30 МГц	1,6
	от 30 МГц до 2 ГГц	1,2
	от 2 до 3 ГГц	1,3
	от 3 до 7 ГГц	1,5
	от 7 до 18 ГГц	1,8
	от 18 до 26,5 ГГц	2,0
Диапазон значений ослабления входного аттенюатора, дБ		от 0 до 35 с шагом 5
Диапазон отстройки от несущих частот в узкополосном режиме, в диапазонах несущих частот ( $f_{нес}$ ):		
E5052A/B	от 10 МГц до 1 ГГц	от 1 Гц до $0,1f_{нес}$
	от 1 до 7 ГГц	от 1 Гц до 100 МГц
E5052A/B с конвертором E5053A	от 10 МГц до 1 ГГц	от 1 Гц до $0,1f_{нес}$
	от 1 до 26,5 ГГц	от 1 Гц до 40 МГц
Диапазон отстройки от несущих частот в широкополосном режиме, в диапазонах несущих частот ( $f_{нес}$ ):		
E5052A/B	от 250 до 400 МГц	от 1 Гц до $0,1f_{нес}$
	от 400 МГц до 7 ГГц	от 1 Гц до 40 МГц
E5052A/B с конвертором E5053A	от 250 до 400 МГц	от 1 Гц до $0,1f_{нес}$
	от 400 МГц до 26,5 ГГц	от 1 Гц до 40 МГц
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения фазового шума, в диапазонах отстроек от несущей, дБ:		
от 1 до 100 Гц		$\pm 4$
от 100 Гц до 1 кГц		$\pm 3$
от 1 кГц до 40 МГц		$\pm 2$
от 40 до 100 МГц		$\pm 3$
Уровень характеристической чувствительности к фазовому шуму (по данным фирмы-изготовителя), дБн/Гц, не более		см. таблицы 2, 3
Повышение уровня характеристической чувствительности к фазовому шуму автокорреляционной обработкой (по данным фирмы-изготовителя), во всем диапазоне рабочих частот и отстроек, дБ, не менее		см. таблицу 4
Диапазон рабочих частот в режиме анализатора спектра, МГц:		
E5052A/B		от 10 до 7000
E5052A/B с конвертором E5053A		от 10 до 26500
Диапазон перестройки полосы обзора		от 10 Гц до 15 МГц

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	от 10 МГц до 7 ГГц	$\pm 2$
E5052A/B	от 10 МГц до 3 ГГц	$\pm 2$
с конвертором E5053A	от 3 до 26,5 ГГц	$\pm 4$
Разрешающая способность по частоте		10 Гц, 1 кГц, 64 кГц
Пределы допускаемой погрешности измерения частоты, Гц		$\pm \delta_{ог} \cdot f_c$
Диапазон измерений уровня мощности входного синусоидального сигнала, в диапазоне частот, дБм:		
E5052A/B	от 10 МГц до 30 МГц	от минус 15 до 20
	от 30 МГц до 7 ГГц	от минус 20 до 20
E5052A/B	от 10 МГц до 3 ГГц	от минус 15 до 20
с конвертором E5053A	от 3 ГГц до 10 ГГц	от минус 30 до 10
	от 10 ГГц до 26,5 ГГц	от минус 20 до 5
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения уровня мощности входного синусоидального сигнала, в диапазоне частот, дБ:		
E5052A/B	от 10 МГц до 7 ГГц	$\pm 1$
E5052A/B	от 10 МГц до 3 ГГц	$\pm 1$
с конвертором E5053A	от 3 до 10 ГГц	$\pm 3$
	от 10 до 26,5 ГГц	$\pm 4$
Диапазон установки питающего напряжения ( $V_s$ ), В		от 0 до 16 с шагом 0,001
Пределы допускаемой погрешности установки питающего напряжения, В		$\pm [0,002V_s + 0,002]$
Диапазон установки управляющего напряжения ( $V_c$ ), В		от минус 15 до 35 с шагом 0,0001
Пределы допускаемой погрешности установки управляющего напряжения, в диапазоне напряжений, В		
от минус 15 до 0 В		$\pm [0,001(V_c + 15) + 0,005]$
от 0 до 35 В		$\pm [0,001V_c + 0,002]$
Габаритные размеры (длина $\times$ высота $\times$ ширина), мм, не более:		
E5052A/B		494 $\times$ 426 $\times$ 279
конвертор E5053A		504 $\times$ 426 $\times$ 146
Масса, кг, не более:		
E5052A/B		24,5
конвертор E5053A		11
Напряжение питания от сети переменного тока частотой ( $50 \pm 1$ Гц), В		220 $\pm$ 22
Потребляемая мощность, ВА, не более:		
E5052A/B		500
конвертор E5053A		120
Время подготовки к работе, мин, не более		15
Рабочие условия эксплуатации:		
- температура окружающего воздуха, °С		от 10 до 40
- относительная влажность воздуха при температуре 20°С, %		до 80
- атмосферное давление, мм рт. ст.		от 630 до 800

Таблица 2 - Уровень характеристической чувствительности к фазовому шуму анализаторов E5052A/B, дБн/Гц

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	минус 94	минус 125	минус 140	минус 148	минус 156	минус 166	минус 168	–	–	–
100 МГц	минус 74	минус 105	минус 130	минус 147	минус 156	минус 163	минус 168	минус 170	–	–
1 ГГц	минус 54	минус 85	минус 110	минус 128	минус 137	минус 144	минус 160	минус 170	минус 168	минус 169
3 ГГц	минус 44	минус 75	минус 100	минус 118	минус 127	минус 133	минус 149	минус 163	минус 164	минус 165
7 ГГц	минус 37	минус 68	минус 93	минус 111	минус 120	минус 127	минус 143	минус 157	минус 158	минус 159

Таблица 3 – Уровень характеристической чувствительности к фазовому шуму при подключении конвертора E5053A, дБн/Гц

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	минус 39	минус 70	минус 90	минус 110	минус 116	минус 113	минус 127	минус 140	минус 140	–
6 ГГц	минус 35	минус 73	минус 85	минус 104	минус 110	минус 109	минус 123	минус 140	минус 140	–
10 ГГц	минус 31	минус 67	минус 80	минус 100	минус 103	минус 102	минус 119	минус 140	минус 140	–
18 ГГц	минус 29	минус 63	минус 75	минус 94	минус 97	минус 98	минус 115	минус 137	минус 137	–
26,5 ГГц	минус 25	минус 60	минус 70	минус 90	минус 93	минус 94	минус 110	минус 130	минус 130	–

Таблица 4 - Повышение уровня характеристической чувствительности к фазовому шуму автокорреляционной обработкой

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

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится типографским способом на титульный лист технической документации фирмы-изготовителя и в виде голографической наклейки на лицевую поверхность анализатора.

### Комплектность

В комплект поставки входит: анализатор источников сигналов E5052A/B, конвертор E5053A (по заказу), комплект соединительных кабелей, комплект ЗИП, комплект эксплуатационной документации, методика поверки.

### Поверка

Поверка анализаторов проводится в соответствии с документом «Анализаторы источников сигналов E5052A/B с СВЧ преобразователями частоты E5053A фирмы «Agilent Technologies», Малайзия. Методика поверки», утвержденным начальником ГЦИ СИ "Воентест" 32 ГНИИИ МО РФ в марте 2008 г. и входящим в комплект поставки.

Средства поверки: стандарт частоты и времени рубидиевый Ч1-1016 (пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты  $\pm 1,5 \cdot 10^{-12}$ ); измеритель модуля коэффициента

передачи и отражения P2M-18 (диапазон рабочих частот от  $0,01$  до  $18 \cdot 10^9$  Гц; пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты  $\pm 1,5 \cdot 10^{-12}$ ; предел допускаемой абсолютной погрешности установки уровня мощности  $\pm 1,0$  дБ; пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня мощности  $\pm 1,0$  дБ; диапазон измерений КСВН от  $1,05$  до  $5,0$ ; пределы допускаемой относительной погрешности измерений КСВН  $\pm (3 \cdot K_{\text{CTU}} + 1) \%$ ; векторный анализатор цепей Agilent PNA E8364B из состава установки высшей точности единиц комплексного коэффициента передачи отражения в коаксиальных и волноводных трактах в диапазонах  $10$  МГц –  $50$  ГГц;  $75$  ГГц –  $170$  ГГц (пределы допускаемой относительной погрешности измерения КСВН  $\pm (1 \cdot K_{\text{CTU}}) \%$ ); синтезатор частот Г7-15 с блоками Я7-92, Я7-93 (диапазон рабочих частот от  $0,02$  до  $37,5$  ГГц; пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты  $\pm 1,5 \cdot 10^{-12}$ ; предел допускаемой относительной погрешности установки уровня мощности в диапазоне частот от  $17,44$  до  $37,5$  ГГц  $\pm 2,0$  дБ); частотомер электронно-счетный ЧЗ-66 (диапазон частот от  $10$  до  $37,5 \cdot 10^9$  Гц, пределы допускаемой относительной погрешности измерения частоты  $\pm 1,5 \cdot 10^{-12}$ ); преобразователь частоты Ч5-13 (диапазон частот от  $10$  до  $78,33$  ГГц, пределы допускаемой относительной погрешности преобразований частоты  $\pm 1,5 \cdot 10^{-12}$ ); вольтметр напряжения переменного тока ВКЗ-78 (диапазон измерения напряжений постоянного тока от  $10$  мкВ до  $100$  В; пределы допускаемой относительной погрешности измерений напряжений постоянного тока  $\pm [0,0045 \cdot U_x + 0,001 \cdot U_k]$ ; диапазон измерения напряжений переменного тока от  $10$  мВ до  $100$  В; пределы допускаемой относительной погрешности измерений напряжений переменного тока не хуже  $\pm [0,2 + 0,008 \cdot U_x / U_k + 0,008 \cdot F / F_n]$ ); ваттметр поглощаемой мощности МЗ-22А в комплекте с головками термисторными М5-44 (диапазон частот от  $16,7$  до  $25,86$  ГГц; класс точности  $6,0$ ), М5-45 (диапазон частот от  $25,86$  до  $37,5$  ГГц; класс точности  $10,0$ ) и М5-49 (диапазон частот от  $37,5$  до  $53,6$  ГГц; класс точности  $25,0$ ); набор мер комплексного коэффициента передачи ДК2-70 (диапазон рабочих частот от  $100$  кГц до  $18$  ГГц, диапазон установки затухания от  $0$  до  $100$  дБ, пределы допускаемой абсолютной погрешности установки уровня затухания  $\pm 0,1$  дБ).

Межповерочный интервал – 2 года.

### Нормативные и технические документы

Техническая документация фирмы-изготовителя.


### Заключение

Тип анализаторов источников сигналов E5052A/B, E5052A/B с СВЧ преобразователями частоты E5053A утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и при эксплуатации.

### Изготовитель

Фирма «Agilent Technologies», Малайзия  
Bayan Lepas, Free Industrial Zone, 11900 Penang, Malaysia

От заявителя:  
Генеральный директор  
ООО «Аджилент Текнолоджиз»



Г.В. Смирнова