


СОГЛАСОВАНО
 Начальник ГЦИ СИ «Воентест»
 32 ГИИИ МО РФ

 Ю. Кузин
 « 21 » 12 2007 г.

Векторные анализаторы электрических цепей ZVA 8; ZVA 24; ZVA 40	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>37174-08</u> Взамен № _____
--	---

Изготовлены по технической документации фирмы «Rohde & Schwarz GmbH & Co.KG», Германия.

Назначение и область применения

Векторные анализаторы электрических цепей ZVA 8; ZVA 24; ZVA 40 (далее - анализаторы) предназначены для измерений комплексных S-параметров двух и четырехполюсных устройств в коаксиальных трактах.

Анализаторы применяются в процессе разработки, ремонта и эксплуатации радиотехнических устройств, в том числе в составе автоматизированных измерительных стендов.

Описание

Принцип действия анализаторов основан на возможности раздельного измерения параметров падающей и отраженной волны сигнала с применением направленного ответвителя.

В состав анализатора входят генератор качающейся частоты (ГКЧ), двухканальный приёмник с двумя опорными смесителями и блок измерения S-параметров. ГКЧ предназначен для формирования высокостабильных по амплитуде сигналов в полосе частот для ZVA 8 от 300 кГц до 8 ГГц, для ZVA 24 от 10 МГц до 24 ГГц и для ZVA 40 от 10 МГц до 40 ГГц.

Конструктивно анализаторы выполнены в виде моноблока.

Анализаторы обеспечивают измерение частотных и амплитудных характеристик различных устройств. В анализаторах реализованы все виды векторной коррекции системных ошибок, в том числе поддерживаются модули электронной калибровки. Путём трансформации данных из частотной области во временную анализатор позволяет точно локализовать место обрыва.

Наличие в анализаторах возможности установки параметров по каналу общего пользования (GP-IB, LAN, USB) в сочетании с малым временем установки рабочих режимов позволяет использовать их в составе высокопроизводительных автоматизированных рабочих мест и в информационно-измерительных системах.

Основные технические характеристики.

Основные технические характеристики анализаторов приведены в таблице 1.

Таблица 1

Диапазон рабочих частот, МГц: для ZVA 8 для ZVA 24 для ZVA 40	от 0,3 до 8000 от 10 до 24000 от 10 до 40000
Пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты источника выходного сигнала	$\pm 8 \times 10^{-6}$

<p>Уровень гармонических составляющих в выходном сигнале, в диапазоне частот, дБс*, не более:</p> <p>для ZVA 8</p> <p>от 300 кГц до 50 МГц</p> <p>от 50 МГц до 4 ГГц</p> <p>от 4 до 7 ГГц</p> <p>от 7 до 8 ГГц</p> <p>для ZVA 24</p> <p>от 10 до 50 МГц</p> <p>от 50 до 13 ГГц</p> <p>от 13 до 24 ГГц</p> <p>для ZVA 40</p> <p>от 10 до 50 МГц</p> <p>от 50 МГц до 20 ГГц</p> <p>от 20 до 32 ГГц</p> <p>от 32 до 40 ГГц</p>	<p>минус 30</p> <p>минус 20</p> <p>минус 20</p> <p>минус 20</p> <p>минус 30</p> <p>минус 20</p> <p>минус 20</p> <p>минус 30</p> <p>минус 20</p> <p>минус 20</p> <p>минус 20</p>
<p>Диапазон мощности выходного сигнала, в диапазоне частот, дБ/мВт**:</p> <p>для ZVA 8</p> <p>от 300 кГц до 50 МГц</p> <p>от 50 МГц до 4 ГГц</p> <p>от 4 до 7 ГГц</p> <p>от 7 до 8 ГГц</p> <p>для ZVA 24</p> <p>от 10 до 13 МГц</p> <p>от 13 до 24 ГГц</p> <p>для ZVA 40</p> <p>от 10 до 50 МГц</p> <p>от 50 МГц до 20 ГГц</p> <p>от 20 до 32 ГГц</p> <p>от 32 до 40 ГГц</p>	<p>от минус 40 до 10</p> <p>от минус 40 до 13</p> <p>от минус 40 до 10</p> <p>от минус 40 до 8</p> <p>от минус 30 до 13</p> <p>от минус 30 до 10</p> <p>от минус 30 до 10</p> <p>от минус 30 до 13</p> <p>от минус 30 до 10</p> <p>от минус 30 до 6</p>
<p>Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки уровня выходной мощности, не более, дБ:</p> <p>для ZVA 8</p> <p>от 50 МГц до 8 ГГц</p> <p>для ZVA 24</p> <p>от 500 МГц до 24 ГГц</p> <p>для ZVA 40</p> <p>от 500 МГц до 24 ГГц</p> <p>от 24 до 40 ГГц</p>	<p>$\pm 0,8$</p> <p>$\pm 0,8$</p> <p>$\pm 0,8$</p> <p>$\pm 2,0$</p>

Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений модуля коэффициента передачи $|S_{21}|$ и $|S_{12}|$ для значений $|S_{21}|$ и $|S_{12}|$ в диапазоне частот, дБ:

для ZVA 8

от 300 кГц до 50 МГц

- от 15 дБ до минус 30 дБ

$\pm 0,2$

- от минус 30 до минус 45 дБ

$\pm 1,0$

от 50 МГц до 8 ГГц

- от 15 до 5 дБ

$\pm 0,2$

- от 5 до минус 55 дБ

$\pm 0,1$

- от минус 55 до минус 70 дБ

$\pm 0,2$

- от минус 70 до минус 85 дБ

$\pm 1,0$

для ZVA 24

от 10 до 50 МГц

- от 15 до минус 30 дБ

$\pm 1,0$

от 50 до 400 МГц

- от 15 до минус 30 дБ

$\pm 0,2$

- от минус 30 до минус 45 дБ

$\pm 1,0$

от 400 до 700 МГц

- от 15 до 5 дБ

$\pm 0,2$

- от 5 до минус 35 дБ

$\pm 0,1$

- от минус 35 до минус 50 дБ

$\pm 0,2$

- от минус 50 до минус 65 дБ

$\pm 1,0$

от 700 МГц до 24 ГГц

- от 15 до 5 дБ

$\pm 0,2$

- от 5 до минус 55 дБ

$\pm 0,1$

- от минус 55 до минус 70 дБ

$\pm 0,2$

- от минус 70 до минус 85 дБ

$\pm 1,0$

для ZVA 40

от 10 до 50 МГц

- от 15 до минус 30 дБ

$\pm 1,0$

от 50 до 250 МГц

- от 15 до минус 30 дБ

$\pm 0,2$

- от минус 30 до минус 45 дБ

$\pm 1,0$

от 250 до 2000 МГц

- от 15 до 5 дБ

$\pm 0,3$

- от 5 до минус 50 дБ

$\pm 0,1$

- от минус 50 до минус 65 дБ

$\pm 0,2$

- от минус 65 до минус 80 дБ

$\pm 1,0$

от 2 до 24 ГГц

- от 15 до 5 дБ

$\pm 0,3$

- от 5 до минус 55 дБ

$\pm 0,1$

- от минус 55 до минус 70 дБ

$\pm 0,2$

- от минус 70 до минус 85 дБ

$\pm 1,0$

от 24 до 32 ГГц

- от 15 до 5 дБ

$\pm 0,3$

- от 5 до минус 45 дБ

$\pm 0,2$

- от минус 45 до минус 60 дБ

$\pm 0,3$

- от минус 60 до минус 75 дБ

$\pm 1,0$

от 32 до 40 ГГц*

- от 15 до 5 дБ

$\pm 0,4$

- от 5 до минус 40 дБ

$\pm 0,2$

- от минус 40 до минус 55 дБ

$\pm 0,4$

- от минус 55 до минус 70 дБ

$\pm 1,0$

Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений фазы коэффициента передачи для значений $|S_{21}|$ и $|S_{12}|$ в диапазоне частот, °:

для ZVA 8	
от 300 кГц до 50 МГц	
- от 15 до минус 30 дБ	± 2
- от минус 30 до минус 45 дБ	± 6
от 50 МГц до 8 ГГц	
- от 15 до 5 дБ	± 2
- от 5 до минус 55 дБ	± 1
- от минус 55 до минус 70 дБ	± 2
- от минус 70 до минус 85 дБ	± 6
для ZVA 24	
от 10 до 50 МГц	
- от 15 до минус 30 дБ	± 6
от 50 до 400 МГц	
- от 15 до минус 30 дБ	± 2
- от минус 30 до минус 45 дБ	± 6
от 400 до 700 МГц	
- от 15 до 5 дБ	± 2
- от 5 до минус 35 дБ	± 1
- от минус 35 до минус 50 дБ	± 2
- от минус 50 до минус 65 дБ	± 6
от 700 МГц до 24 ГГц	
- от 15 до 5 дБ	± 2
- от 5 до минус 55 дБ	± 1
- от минус 55 до минус 70 дБ	± 2
- от минус 70 до минус 85 дБ	± 6
для ZVA 40	
от 10 до 50 МГц	
- от 15 до минус 30 дБ	± 6
от 50 до 250 МГц	
- от 15 до минус 30 дБ	± 2
- от минус 30 до минус 45 дБ	± 6
от 250 до 2000 МГц	
- от 15 до 5 дБ	± 3
- от 5 до минус 50 дБ	± 1
- от минус 50 до минус 65 дБ	± 2
- от минус 65 до минус 80 дБ	± 6
от 2 до 24 ГГц	
- от 15 до 5 дБ	± 3
- от 5 до минус 55 дБ	± 1
- от минус 55 до минус 70 дБ	± 2
- от минус 70 до минус 85 дБ	± 6
от 24 до 32 ГГц	
- от 15 до 5 дБ	± 3
- от 5 до минус 45 дБ	± 2
- от минус 45 до минус 60 дБ	± 3
- от минус 60 до минус 75 дБ	± 6
от 32 до 40 ГГц	
- от 15 до 5 дБ	± 4
- от 5 до минус 40 дБ	± 2
- от минус 40 до минус 55 дБ	± 4
- от минус 55 до минус 70 дБ	± 6

<p>Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений модуля коэффициента отражения S_{11} и S_{22} при значениях S_{11} и S_{22} в диапазоне частот, дБ:</p> <p>для ZVA 8</p> <p>от 300 кГц до 8 ГГц</p> <p>- от 10 до 3 дБ ± 0,6</p> <p>- 3 до минус 15 дБ ± 0,4</p> <p>- от минус 15 до минус 25 дБ ± 1,0</p> <p>- от минус 25 до минус 35 дБ ± 3,0</p> <p>для ZVA 24</p> <p>от 10 до 50 МГц</p> <p>- от 3 до минус 15 дБ ± 1,0</p> <p>- от минус 15 до 25 дБ ± 3,0</p> <p>от 50 МГц до 24 ГГц</p> <p>- от 10 до минус 3 дБ ± 0,6</p> <p>- от 3 до минус 15 дБ ± 0,4</p> <p>- от минус 15 до минус 25 дБ ± 1,0</p> <p>- от минус 25 до минус 35 дБ ± 3,0</p> <p>для ZVA 40</p> <p>от 10 до 50 МГц</p> <p>- от 3 до минус 15 дБ ± 1,0</p> <p>- от минус 15 до минус 25 дБ ± 3,0</p> <p>от 50 МГц до 40 ГГц</p> <p>- от 10 до 3 дБ ± 0,6</p> <p>- от 3 до минус 15 дБ ± 0,4</p> <p>- от минус 15 до минус 25 дБ ± 1,0</p> <p>- от минус 25 до минус 35 дБ ± 3,0</p>	
<p>Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений фазы коэффициента отражения при значениях S_{11} и S_{22} в диапазоне частот, °:</p> <p>для ZVA 8</p> <p>от 300 кГц до 8 ГГц</p> <p>- от 10 до 3 дБ ±4</p> <p>- 3 до минус 15 дБ ±3</p> <p>- от минус 15 до минус 25 дБ ±6</p> <p>- от минус 25 до минус 35 дБ ±20</p> <p>для ZVA 24</p> <p>от 10 до 50 МГц</p> <p>- от 3 до минус 15 дБ ±6</p> <p>- от минус 15 до 25 дБ ±20</p> <p>от 50 МГц до 24 ГГц</p> <p>- от 10 до минус 3 дБ ±4</p> <p>- от 3 до минус 15 дБ ±3</p> <p>- от минус 15 до минус 25 дБ ±6</p> <p>- от минус 25 до минус 35 дБ ±20</p> <p>для ZVA 40</p> <p>от 10 до 50 МГц</p> <p>- от 3 до минус 15 дБ ±6</p> <p>- от минус 15 до минус 25 дБ ±20</p> <p>от 50 МГц до 40 ГГц</p> <p>- от 10 до 3 дБ ±4</p> <p>- от 3 до минус 15 дБ ±3</p> <p>- от минус 15 до минус 25 дБ ±6</p> <p>- от минус 25 до минус 35 дБ ±20</p>	

Уровень собственного шума при полосе измерительного фильтра 10 Гц в диапазоне частот, дБм, не более: для ZVA 8 от 300 кГц до 100 МГц от 100 до 8000 МГц для ZVA 24 от 100 до 700 МГц от 700 до 2000 МГц от 2000 до 13000 МГц от 13000 до 24000 МГц для ZVA 40 от 100 до 500 МГц от 500 до 2000 МГц от 2000 до 20000 МГц от 20000 до 24000 МГц от 24000 до 32000 МГц от 32000 до 40000 МГц	минус 100 минус 115 минус 80 минус 110 минус 115 минус 110 минус 80 минус 110 минус 115 минус 110 минус 100 минус 95
Модуль коэффициента отражения порта в режиме источника сигнала, дБ, не более для ZVA 8 от 300 кГц до 4 ГГц от 4 до 8 ГГц для ZVA 24 от 10 до 700 МГц от 700 МГц до 24 ГГц для ZVA 40 от 10 до 700 МГц от 700 МГц до 24 ГГц от 24 до 40 ГГц	 минус 40 минус 36 минус 30 минус 30 минус 30 минус 30 минус 30
Модуль коэффициента отражения порта в режиме приёмника сигнала нескорректированный в диапазоне частот, дБ, не более: для ZVA 8 от 300 кГц до 4 ГГц от 4 до 8 ГГц для ZVA 24 от 10 до 700 МГц от 700 до 24 ГГц для ZVA 40 от 10 до 700 МГц от 700 до 24 ГГц от 24 до 40 ГГц	 минус 46 минус 40 минус 36 минус 40 минус 32 минус 36 минус 32
Напряжение питания от сети переменного тока частотой (50±1) Гц, В	220±22
Потребляемая мощность от сети переменного тока, В·А, не более	450
Рабочие условия эксплуатации: -температура окружающего воздуха, °С -относительная влажность воздуха при температуре 25 °С, % -атмосферное давление, кПа	от 5 до 40 90 от 84 до 106,7
Габаритные размеры (длина x ширина x высота), мм, не более	465×286×495
Масса, кг, не более	25
* - дБс обозначает дБ относительно уровня основной гармоники выходного сигнала; ** - дБ/мВт обозначает дБ относительно 1 мВт.	

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульный лист технической документации фирмы-изготовителя типографским способом.

Комплектность

В комплект поставки входит: векторный анализатор электрических цепей ZVA 8; ZVA 24; ZVA 40, комплект соединительных кабелей, комплект технической документации фирмы изготовителя, методика поверки.

Поверка

Поверка анализатора проводится в соответствии с документом «Векторный анализатор электрических цепей ZVA 8, ZVA 24, ZVA 40 фирмы «Rohde & Schwarz», Германия. Методика поверки» утвержденным начальником ГЦИ СИ «Воентест» 32 ГНИИИ МО РФ в декабре 2007 года и входящим в комплект поставки.

Средства поверки: частотомер электронно-счетный ЧЗ-66 (диапазон измерений частоты от 10 Гц до 37,5 ГГц, пределы допускаемой погрешности $\pm 5 \cdot 10^{-7}$), преобразователь частоты Ч5-13 (диапазон измерений частоты от 10 до 78,33 ГГц, пределы допускаемой относительной погрешности опорного кварцевого генератора $\pm 5 \cdot 10^{-7}$); ваттметр поглощаемой мощности МЗ-93 (диапазон частот от 0 до 18 ГГц, диапазон измерений мощности от $1 \cdot 10^{-4}$ до 1 Вт, пределы допускаемой погрешности измерений мощности $\pm (4 \div 6) \%$), ваттметр поглощаемой мощности МЗ-22А (диапазон частот от 0,03 до 53,6 ГГц, диапазон измерений мощности от $1 \cdot 10^{-6}$ до 1 Вт, пределы допускаемой погрешности измерений мощности $\pm (4 \div 6) \%$); установка для измерений ослабления и фазового сдвига образцовая ДК1-16 (диапазон рабочих частот от 0,01 до 17,85 ГГц, диапазон измеряемых ослаблений от 0 до 140 дБ, пределы допускаемой погрешности $\pm 0,25$ дБ), набор мер КСВН и полного сопротивления 1-го разряда ЭК9-140 (номинальные значения КСВН: 1,05; 1,2; 1,4; 2,0; пределы допускаемой относительной погрешности: по КСВН: $\pm 1 \%$ для КСВН $\leq 1,4$; $\pm 1,5 \%$ для КСВН = 2,0; $\pm 2 \%$ для КСВН = 3,0; по фазе КО: $\pm 1^\circ$ для КСВН $\geq 2,0$; $\pm 1,5^\circ$ для КСВН = 1,4; $\pm 2^\circ$ для КСВН = 1,2); набор мер полного и волнового сопротивления 1-го разряда ЭК9-145 (номинальные значения КСВН: 1,0; 1,2; 1,4; 2,0; пределы допускаемой погрешности измерений нагрузок: $\pm 1 \%$ по КСВН; $\pm 1^\circ$ по фазе коэффициента отражения); поверочный набор мер 85053В (диапазон частот от 45 МГц до 26,5 ГГц) из комплекта УВТ миллиметрового диапазона длин волн; поверочный набор мер 85057В (диапазон частот от 45 МГц до 50 ГГц) из комплекта УВТ миллиметрового диапазона длин волн; измеритель комплексных коэффициентов передачи и отражения Р4-69 (диапазон частот от 1 МГц до 1,5 ГГц, пределы допускаемой погрешности измерений: по КСВН $\pm 2,5 \%$; по фазе КО $\pm (1 + 4\Gamma + (0,5/\Gamma)^\circ)$); измеритель комплексных коэффициентов передачи и отражения Р4-70 (диапазон частот от 1,5 ГГц до 18 ГГц, пределы допускаемой погрешности измерений: по КСВН $\pm 3,2 \%$; по фазе КО $\pm (0,9/\Gamma + 6\Gamma)^\circ$); векторный анализатор цепей Е8363В (диапазон рабочих частот от 10 МГц до 50 ГГц, предел допускаемой погрешности измерения КСВН – 3 %, предел допускаемой погрешности измерений коэффициента передачи – 1 дБ) УВТ миллиметрового диапазона длин волн.

Межповерочный интервал – 1 год.

Нормативные и технические документы

МИ 1700-87 Государственная поверочная схема для средств измерений полного сопротивления в коаксиальных волноводах поперечного сечения 16/6,95; 16/4,58; 7/3,04 и 3,5/1,52 мм в диапазоне частот 0,02 ÷ 18,00 ГГц.

Техническая документация фирмы-изготовителя.

Заключение

Тип векторных анализаторов электрических цепей ZVA 8; ZVA 24; ZVA 40 утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации согласно государственной поверочной схеме.

Изготовитель

Фирма «Rohde & Schwarz GmbH & Co.KG», Германия

Адрес: 81671, Munchen, Muhldorfstrase 15

Заявитель: представительство в Москве фирмы «Rohde & Schwarz GmbH & Co.KG»

Адрес: 125047, г. Москва, 1-я Брестская, д. 29.

Глава московского представительства фирмы
«Rohde & Schwarz GmbH & Co.KG»



Ф. Бюксенмайстер