



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО  
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

# СВИДЕТЕЛЬСТВО

об утверждении типа средств измерений

**DE.C.35.018.A № 44616**

**Срок действия до 06 декабря 2016 г.**

**НАИМЕНОВАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ**

**Анализаторы электрических цепей векторные ZVA50, ZVA67, ZVA80**

**ИЗГОТОВИТЕЛЬ**

**Фирма "Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG", Германия**

**РЕГИСТРАЦИОННЫЙ № 48355-11**

**ДОКУМЕНТ НА ПОВЕРКУ**

**МП 48355-11**

**ИНТЕРВАЛ МЕЖДУ ПОВЕРКАМИ 2 года**

Тип средств измерений утвержден приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от **06 декабря 2011 г. № 6360**

Описание типа средств измерений является обязательным приложением к настоящему свидетельству.

Заместитель Руководителя  
Федерального агентства

Е.Р.Петросян

"....." ..... 2011 г.

Серия СИ

№ 002673

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Анализаторы электрических цепей векторные ZVA50; ZVA67; ZVA80

#### Назначение средства измерений

Анализаторы электрических цепей векторные ZVA50, ZVA67, ZVA80 (далее - анализаторы) предназначены для измерений комплексных S-параметров двух и четырехполюсных устройств в коаксиальных трактах.

#### Описание средства измерений

Конструктивно анализаторы ZVA50 и ZVA67 выполнены в виде настольного моноблока. Анализатор ZVA80 выполнен в виде выносного настольного модуля предназначенного для работы совместно с анализатором ZVA50. В анализаторах имеется встроенная система самодиагностики. В состав анализатора входит синтезатор частот (СЧ), приемное устройство с двумя опорными смесителями и блоком измерений S-параметров.

Принцип действия анализаторов основан на возможности раздельного измерения параметров падающей и отраженной волн сигналов с применением направленных ответвителей. СЧ формирует высокостабильный сигнал в полосе частот от 10 МГц до 50 (67; 80) ГГц. Приемное устройство фиксирует изменение амплитудных и фазовых характеристик сигнала СЧ после воздействия на объект измерений.

Анализаторы обеспечивают измерение частотных и амплитудных характеристик различных устройств. В анализаторах реализована векторная коррекция системных ошибок. Путём трансформации данных из частотной области во временную анализаторы позволяют локализовать место обрыва линии передачи.

Наличие в анализаторе возможности установки параметров по каналам GP-IB, LAN, USB в сочетании с малыми временами установки рабочих режимов позволяет использовать их в составе высокопроизводительных автоматизированных рабочих мест и в информационно-измерительных системах.

Внешний вид анализатора приведен на рисунке 1.

Схема пломбировки от несанкционированного доступа и обозначение мест для размещения наклеек «Знак утверждения типа» приведены на рисунке 2.

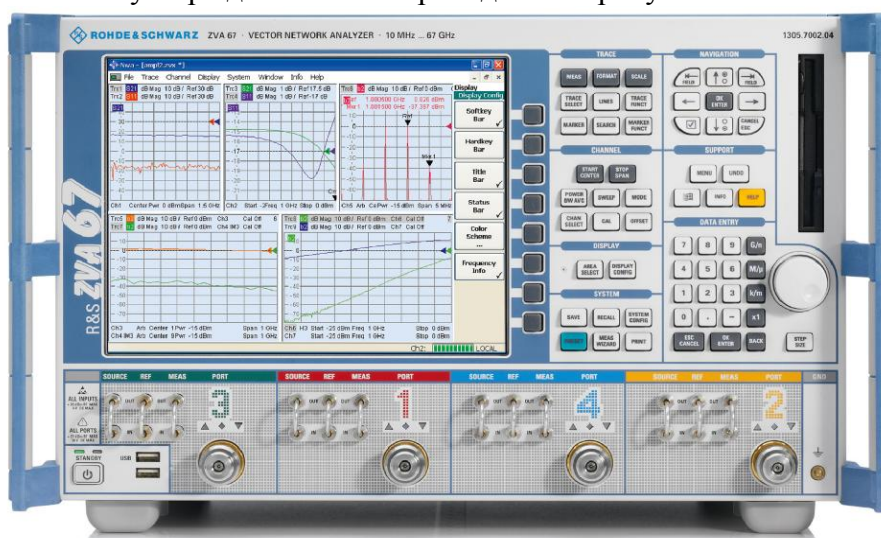
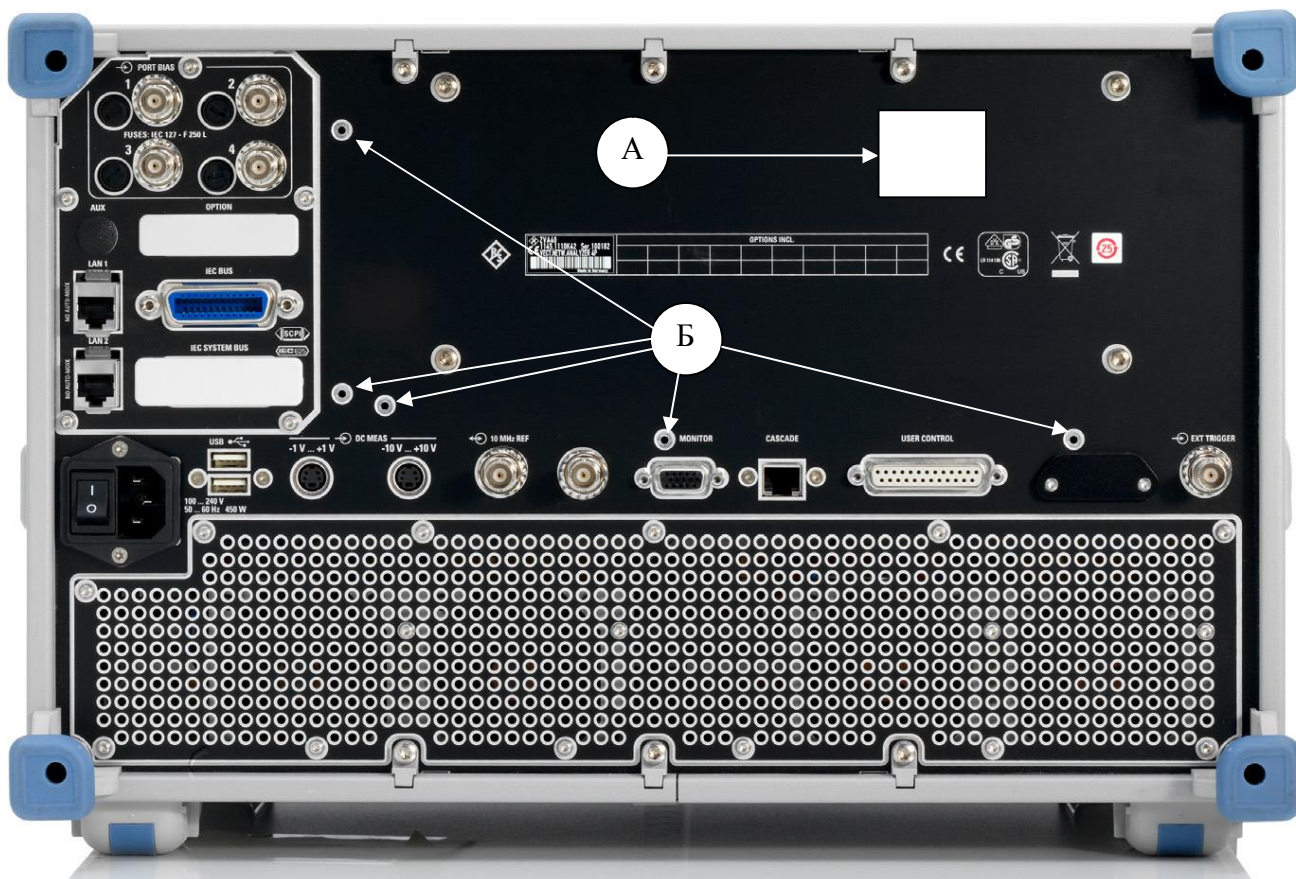


Рисунок 1



А - Места для размещения наклеек;  
Б - Места для пломбировки от несанкционированного доступа.  
Рисунок 2.

### Программное обеспечение

Метрологически значимая часть программного обеспечения анализаторов представляет программный продукт «R&S ZVA Firmware».

Идентификационные данные (признаки) метрологически значимой части программного обеспечения указаны в таблице 1.

Программное обеспечение «R&S ZVA Firmware» предназначено только для работы с анализаторами и не может быть использовано отдельно от измерительно-вычислительной платформы этих анализаторов.

Таблица 1

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
R&S ZVA Firmware	R&S ZVA Firmware	V2.81	27DOCEDA	CRC32

Влияние метрологически значимой части программного обеспечения на метрологические характеристики анализаторов не выходит за пределы согласованного допуска.

Метрологически значимая часть программного обеспечения анализаторов и измеренные данные достаточно защищены с помощью специальных средств защиты от преднамеренных изменений. Уровень защиты от непреднамеренных и преднамеренных изменений согласно МИ 3286-2010: С.

### Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики анализаторов приведены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование характеристики	ZVA 50	ZVA 67	ZVA 80
Диапазон рабочих частот, МГц	от 10 до 50000	от 10 до 67000	от 10 до 80000
Пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты источника выходного сигнала: - базовая комплектация - опция ZVAB-B4		$\pm 8 \times 10^{-6}$ $\pm 1 \times 10^{-7}$	
Тип коаксиального соединителя в соответствии с IEEE Std 287 <sup>TM</sup> -2007	2,4/1,04 мм	1,85/0,83 мм	1,0/0,434 мм
Динамический диапазон (при установленной полосе пропускания фильтра ПЧ 10 Гц, без опции ступенчатого аттенюатора и прямого доступа к приёмникам) для диапазона частот			
от 10 до 50 МГц	90 дБ	70 дБ	76 дБ
от 50 до 500 МГц	105 дБ	100 дБ	91 дБ
от 500 до 2000 МГц	125 дБ	115 дБ	111 дБ
от 2 до 20 ГГц	130 дБ	125 дБ	116 дБ
от 20 до 24 ГГц	125 дБ	125 дБ	111 дБ
от 24 до 32 ГГц	120 дБ	120 дБ	106 дБ
от 32 до 40 ГГц	115 дБ	115 дБ	101 дБ
от 40 до 50 ГГц	110 дБ	110 дБ	-
от 50 до 65 ГГц	-	107 дБ	-
от 65 до 67 ГГц	-	100 дБ	-
от 40 до 45 ГГц	-	-	96 дБ
от 45 до 55 ГГц	-	-	75 дБ
от 55 до 75 ГГц	-	-	87 дБ
от 75 до 80 ГГц	-	-	80 дБ
Динамический диапазон (при наличии опции прямого доступа к приёмникам) для диапазона частот			
от 10 до 100 МГц	140	140 дБ	-
от 100 до to 2000 МГц	145	145 дБ	-
от 20 до 24 ГГц	145	145 дБ	-
от 24 до 32 ГГц	140	140 дБ	-
от 32 до 40 ГГц	135	135 дБ	-
от 40 до 50 ГГц	130	130 дБ	-
от 50 до 67 ГГц	-	125 дБ	-
Уровень гармонических составляющих в выходном сигнале, в диапазоне частот, дБс*, не более:			
от 10 МГц до 50 МГц	минус 30	-	-
от 50 МГц до 50 ГГц	минус 20	-	-
от 10 МГц до 50 МГц	-	минус 20	-
от 50 МГц до 5 ГГц	-	минус 15	-
от 5 ГГц до 67 ГГц	-	минус 20	-
от 50 МГц до 80 ГГц	-	-	минус 20

Наименование характеристики	ZVA 50	ZVA 67	ZVA 80
<p>Линейность приёмных устройств (для опорного уровня 10 дБм)</p> <p>от 20 дБ до минус 30 дБ от 50 МГц до 250 МГц</p> <p>от минус 30 дБ до минус 50 дБ от 50 МГц до 250 МГц</p> <p>от 10 дБ до 5 дБ от 250 МГц до 50 ГГц</p> <p>от 5 дБ до минус 45 дБ от 250 МГц до 50 ГГц</p> <p>от минус 45 дБ до минус 65 дБ от 250 МГц до 50 ГГц</p> <p>от 15 дБ до минус 30 дБ от 50 МГц до 250 МГц</p> <p>от минус 30 дБ до минус 50 дБ от 50 МГц до 250 МГц</p> <p>от 10 дБ до 5 дБ от 250 МГц до 50 ГГц</p> <p>от 5 дБ до минус 45 дБ от 250 МГц до 50 ГГц</p> <p>от минус 45 дБ до минус 60 дБ от 250 МГц до 50 ГГц</p>	<p>0,1 дБ</p> <p>0,1 дБ</p> <p>0,3 дБ</p> <p>0,1 дБ</p> <p>0,1 дБ</p>	<p>0,1 дБ</p> <p>0,1 дБ</p> <p>0,3 дБ</p> <p>0,1 дБ</p> <p>0,1 дБ</p>	<p>0,1 дБ</p> <p>0,1 дБ</p> <p>0,3 дБ</p> <p>0,1 дБ</p> <p>0,1 дБ</p>
<p>Диапазон мощности выходного сигнала, в диапазоне частот, дБм</p> <p>от 10 МГц до 50 МГц</p> <p>от 50 МГц до 20 ГГц</p> <p>от 20 ГГц до 32 ГГц</p> <p>от 32 ГГц до 50 ГГц</p> <p>от 50 ГГц до 67 ГГц</p> <p>от 50 ГГц до 80 ГГц</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>-</p> <p>-</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>от минус 30 до 2</p> <p>-</p>	<p>от минус 35 до 5</p> <p>от минус 35 до 8</p> <p>от минус 35 до 4</p> <p>от минус 35 до минус 5</p> <p>от минус 28 до минус 8</p>
<p>Абсолютная погрешность установки уровня выходной мощности (при включенной АРУ), дБ, не более</p> <p>для ZVA 50</p> <p>от 500 МГц до 24 ГГц</p> <p>от 24 до 50 ГГц</p> <p>для ZVA 67</p> <p>от 500 МГц до 24 ГГц</p> <p>от 24 до 67 ГГц</p> <p>для ZVA 80</p> <p>от 500 МГц до 24 ГГц</p> <p>от 24 до 50 ГГц</p> <p>от 50 до 80 ГГц</p>		<p>0,8</p> <p>2,0</p> <p>0,8</p> <p>2,0</p> <p>0,8</p> <p>2,0</p> <p>не нормируется</p>	
<p>Ширина полосы пропускания фильтра ПЧ</p>	от 1 Гц до 1 МГц (до 30 МГц – опция К7) с шагом 1/2/5		
<p>Эффективные параметры (при температуре окружающей среды от 18 до 28 °С, при условии, что температура не будет изменяться более чем на 1 °С после проведения калибровки, ширине полосы пропускания фильтра ПЧ 10 Гц, калибровке при помощи совместимого калибровочного комплекта (R&amp;S ZV-Z224 – для ZVA 50, R&amp;S ZV-Z218 – для ZVA 67, R&amp;S ZV-Z210 – для ZVA 80) и системной коррекции ошибок):</p>			

Наименование характеристики	ZVA 50	ZVA 67	ZVA 80
- эффективное согласование с источником в диапазоне частот, дБ, не менее: от 10 МГц до 700 МГц от 700 МГц до 24 ГГц от 24 ГГц до 40 ГГц от 24 ГГц до 50 ГГц от 40 ГГц до 67 ГГц от 10 МГц до 80 ГГц	30 30 - 30	30 30 30 - 26	32
- эффективная направленность в диапазоне частот, дБ, не менее: от 10 МГц до 700 МГц от 700 МГц до 24 ГГц от 24 ГГц до 40 ГГц от 24 ГГц до 50 ГГц от 40 ГГц до 67 ГГц от 10 МГц до 80 ГГц	30 36 - 30	30 36 30 - 26	32
- эффективное согласование с нагрузкой в диапазоне частот, дБ, не менее: от 10 МГц до 700 МГц от 700 МГц до 24 ГГц от 24 ГГц до 40 ГГц от 24 ГГц до 50 ГГц от 40 ГГц до 67 ГГц от 10 МГц до 80 ГГц	32 36 - 32	32 36 32 - 28	32
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений модуля коэффициента передачи для значений $ S_{21} $ и $ S_{12} $ в диапазоне частот, дБ: от 10 МГц до 50 МГц - от 15 дБ до минус 30 дБ от 50 МГц до 250 МГц - от 15 дБ до минус 30 дБ - от минус 30 дБ до минус 45 дБ от 250 МГц до 700 МГц - от 15 дБ до 5 дБ - от 5 дБ до минус 65 дБ - от минус 65 дБ до минус 80 дБ от 700 МГц до 2 ГГц - от 15 дБ до 5 дБ - от 5 дБ до минус 50 дБ - от минус 50 дБ до минус 65 дБ - от минус 65 дБ до минус 80 дБ от 2 ГГц до 24 ГГц - от 15 дБ до 5 дБ - от 5 дБ до минус 55 дБ - от минус 55 дБ до минус 70 дБ - от минус 70 дБ до минус 85 дБ от 24 ГГц до 32 ГГц - от 15 дБ до 5 дБ	 $\pm 0,3$  $\pm 0,1$ $\pm 0,2$  $\pm 1,0$ $\pm 0,3$ $\pm 0,1$  $\pm 0,2$ $\pm 1,0$  $\pm 0,2$ $\pm 1,0$  $\pm 0,3$ $\pm 1,0$ $\pm 0,3$ $\pm 0,2$ $\pm 0,2$  $\pm 0,3$ $\pm 1,0$ $\pm 0,4$ $\pm 0,2$  $\pm 0,4$	 $\pm 0,3$  $\pm 0,2$ $\pm 1,0$  $\pm 0,3$ $\pm 0,2$ $\pm 1,0$  $\pm 0,3$ $\pm 0,1$ $\pm 0,2$ $\pm 1,0$  $\pm 0,3$ $\pm 0,1$ $\pm 0,2$ $\pm 1,0$  $\pm 0,3$ $\pm 0,1$ $\pm 0,2$ $\pm 1,0$  $\pm 0,3$	-

Наименование характеристики	ZVA 50	ZVA 67	ZVA 80
- от 5 дБ до минус 45 дБ	± 1,0	± 0,2	
- от минус 45 дБ до минус 60 дБ	± 0,4	± 0,3	
- от минус 60 дБ до минус 75 дБ	± 0,2	± 1,0	
от 32 ГГц до 40 ГГц			
- от 15 дБ до 5 дБ	± 0,4	± 0,4	
- от 5 дБ до минус 40 дБ	± 1,0	± 0,2	
- от минус 40 дБ до минус 55 дБ	± 1,0	± 0,4	
- от минус 55 дБ до минус 70 дБ	± 0,2	± 1,0	
от 40 ГГц до 50 ГГц			
- от 15 дБ до 5 дБ	± 1,0	± 0,4	
- от 5 дБ до минус 35 дБ	± 1,0	± 0,2	
- от минус 35 дБ до минус 50 дБ	± 0,2	± 0,4	
- от минус 50 дБ до минус 65 дБ	± 1,0	± 1,0	
от 50 ГГц до 67 ГГц			
- от 15 дБ до 5 дБ		± 0,4	
- от 5 дБ до минус 30 дБ		± 0,2	
- от минус 30 дБ до минус 45 дБ		± 0,4	
- от минус 45 дБ до минус 60 дБ		± 1,0	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений фазы коэффициента передачи для значений $ S_{21} $ и $ S_{12} $ в диапазоне частот, °:			-
от 10 МГц до 50 МГц			
- от 15 дБ до минус 30 дБ	± 6	± 6	
от 50 МГц до 250 МГц			
- от 15 дБ до минус 30 дБ	± 2	± 2	
- от минус 30 дБ до минус 45 дБ	± 6	± 6	
от 250 МГц до 700 МГц			
- от 15 дБ до 5 дБ	± 3	± 3	
- от 5 дБ до минус 65 дБ	± 2	± 2	
- от минус 65 дБ до минус 80 дБ	± 6	± 6	
от 700 МГц до 2 ГГц			
- от 15 дБ до 5 дБ	± 3	± 3	
- от 5 дБ до минус 50 дБ	± 1	± 1	
- от минус 50 дБ до минус 65 дБ	± 2	± 2	
- от минус 65 дБ до минус 80 дБ	± 6	± 6	
от 2 ГГц до 24 ГГц			
- от 15 дБ до 5 дБ	± 3	± 3	
- от 5 дБ до минус 55 дБ	± 1	± 1	
- от минус 55 дБ до минус 70 дБ	± 2	± 2	
- от минус 70 дБ до минус 85 дБ	± 6	± 6	
от 24 ГГц до 32 ГГц			
- от 15 дБ до 5 дБ	± 3	± 3	
- от 5 дБ до минус 45 дБ	± 2	± 2	
- от минус 45 дБ до минус 60 дБ	± 3	± 3	
- от минус 60 дБ до минус 75 дБ	± 6	± 6	
от 32 ГГц до 40 ГГц			
- от 15 дБ до 5 дБ	± 4	± 4	
- от 5 дБ до минус 40 дБ	± 2	± 2	
- от минус 40 дБ до минус 55 дБ	± 4	± 4	
- от минус 55 дБ до минус 70 дБ	± 6	± 6	

Наименование характеристики	ZVA 50	ZVA 67	ZVA 80
от 40 ГГц до 50 ГГц - от 15 дБ до 5 дБ - от 5 дБ до минус 35 дБ - от минус 35 дБ до минус 50 дБ - от минус 50 дБ до минус 65 дБ	$\pm 4$ $\pm 2$ $\pm 4$ $\pm 6$	$\pm 4$ $\pm 2$ $\pm 4$ $\pm 6$	
от 50 ГГц до 67 ГГц - от 15 дБ до 5 дБ - от 5 дБ до минус 30 дБ - от минус 30 дБ до минус 45 дБ - от минус 45 дБ до минус 60 дБ		$\pm 4$ $\pm 2$ $\pm 4$ $\pm 6$	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений модуля коэффициента отражения $ S_{11} $ и $ S_{22} $ при значениях $ S_{11} $ и $ S_{22} $ в диапазоне частот, дБ: от 10 МГц до 50 МГц - от 3 дБ до минус 15 дБ - от минус 15 дБ до 25 дБ от 50 МГц до 50 (67) ГГц - от 10 дБ до минус 3 дБ - от 3 дБ до минус 15 дБ - от минус 15 дБ до минус 25 дБ - от минус 25 дБ до минус 35 дБ	$\pm 1$ $\pm 3$ $\pm 0,6$ $\pm 0,4$ $\pm 1$ $\pm 3$	$\pm 1$ $\pm 3$ $\pm 0,6$ $\pm 0,4$ $\pm 1$ $\pm 3$	-
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений фазы коэффициента отражения при значениях $ S_{11} $ и $ S_{22} $ в диапазоне частот, °: от 10 МГц до 50 МГц - от 3 дБ до минус 15 дБ - от минус 15 дБ до 25 дБ от 50 МГц до 50 (67) ГГц - от 10 дБ до минус 3 дБ - от 3 дБ до минус 15 дБ - от минус 15 дБ до минус 25 дБ - от минус 25 дБ до минус 35 дБ	$\pm 6$ $\pm 20$ $\pm 4$ $\pm 3$ $\pm 6$ $\pm 20$	$\pm 6$ $\pm 20$ $\pm 4$ $\pm 3$ $\pm 6$ $\pm 20$	-
Уровни собственного шума при полосе измерительного фильтра 10 Гц в диапазоне частот, дБм, не более от 10 МГц до 100 МГц от 100 МГц до 500 МГц от 500 МГц до 2000 МГц от 2000 МГц до 20000 МГц от 20000 МГц до 24000 МГц от 24000 МГц до 32000 МГц от 32000 МГц до 40000 МГц от 40000 МГц до 50000 МГц	минус 80 минус 80 минус 110 минус 115 минус 110 минус 105 минус 100 минус 95	минус 80 минус 90 минус 105 минус 115 минус 115 минус 105 минус 100 минус 95	-
Напряжение питания от сети переменного тока частотой (55±5) Гц, В	от 100 до 240		



Наименование характеристики	ZVA 50	ZVA 67	ZVA 80
Потребляемая мощность от сети переменного тока, В·А, не более для ZVA 50 для ZVA 67 для ZVA80		450 650 450	
Габаритные размеры ZVA 50 и ZVA 67 (длина x ширина x высота) мм, не более Габаритные размеры ZVA80 (длина x ширина x высота) мм, не более		465×286×495 525×110×114	
Масса ZVA 50 и ZVA 67, кг, не более Масса ZVA80, кг, не более		25 30	
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха при температуре 20 °С, %, не более		от минус 40 до 70 80	
* - дБс обозначает дБ относительно уровня основной гармоники выходного сигнала.			

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа средства измерений наносится типографским способом на титульный лист Руководства по эксплуатации и на заднюю панель анализатора в виде наклейки.

### Комплектность средства измерений

В комплект поставки входит: анализатор электрических цепей векторный ZVA50 (ZVA67, ZVA80), комплект соединительных кабелей, комплект технической документации фирмы изготовителя, методика поверки.

### Поверка

осуществляется по документу МП 48355-11 «Инструкция. Анализаторы электрических цепей векторные ZVA50, ZVA67, ZVA80 фирмы «Rohde & Schwarz GmbH & Co.KG», Германия. Методика поверки» утвержденным руководителем ГЦИ СИ ФБУ «ГНМЦ Минобороны России» 10.10.2011 г.

Основные средства поверки:

- Тестовая система UCSX0004\_3566.6875.02\_100002 (диапазон рабочих частот от 300 кГц до 80 ГГц).

- Генератор сигналов E8257D (Рег. № 36419-07) (диапазон рабочих частот от 250 кГц до 50 ГГц; пределы допускаемой абсолютной погрешности установки уровня выходного СВЧ сигнала  $\pm 2,5$  дБ);

- Частотомер электронно-счетный ЧЗ-66 (Рег. № 9273-85) (диапазон измерений частоты от 10 Гц до 37,5 ГГц, пределы допускаемой относительной погрешности измерений частоты –  $\pm 5 \cdot 10^{-7}$ ).

### Сведения о методиках (методах) измерений

Анализатор электрических цепей векторные ZVA50, ZVA67, ZVA80. Руководство по эксплуатации.

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к анализаторам электрических цепей векторным ZVA50, ZVA67, ZVA80**

Техническая документация изготовителя.

**Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

Выполнение работ по оценке соответствия промышленной продукции и продукции других видов при контроле параметров, настройке и ремонте СВЧ аппаратуры.

**Изготовитель**

Фирма «Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG», Германия.  
Юридический адрес: Mühldorfstrasse 15, D-81671 München, 801469  
Почтовый адрес: Mühldorfstrasse 15, D-81671 München, 801469

**Заявитель**

ООО «РОДЕ И ШВАРЦ РУС», г. Москва  
Юридический адрес: 115093 г.Москва, Павловская, д.7,стр.1.  
Почтовый адрес: 115093 г.Москва, Павловская, д.7,стр.1.  
Телефон: (495) 981-3560.  
Факс: (495) 981-3565.

**Испытательный центр**

Государственный центр испытаний средств измерений Федеральное бюджетное учреждение «Главный научный метрологический центр Министерства обороны Российской Федерации» (ГЦИ СИ ФБУ «ГНМЦ Минобороны России»)

141006, г. Мытищи, Московская область, ул. Комарова, д. 13  
Телефон: (495) 583-99-23  
Факс: (495) 583-99-48

Аттестат аккредитации государственного центра испытаний средств измерений № 30018-10 от 05.08.2011 г.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Е.Р. Петросян

М.п. «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2011 г.