

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Анализаторы электрических цепей векторные/анализаторы спектра ZVL3, ZVL6

#### **Назначение и область применения**

Анализаторы электрических цепей векторные/анализаторы спектра ZVL3, ZVL6 (далее анализаторы) предназначены для измерений составляющих спектра, S-параметров коаксиальных многополюсников (ослабление, модуль коэффициента отражения, КСВН, фаза коэффициентов отражения и передачи, активная и реактивная составляющие полного входного сопротивления, групповое время запаздывания), а также для измерений и визуального наблюдения составляющих спектра (частоты и уровня) периодически повторяющихся сигналов и стационарных шумов. Анализаторы применяются в процессе разработки, ремонта и эксплуатации радиотехнических устройств ВЧ диапазонов.

#### **Описание средства измерения**

Принцип действия анализаторов основан на раздельном измерении параметров проходящей, отраженной и падающей волн сигналов с применением направленных ответвителей, на многократном преобразовании частоты перестраиваемым супергетеродинным приемником и индикации входных сигналов на экране жидкокристаллического индикатора в виде графика зависимости амплитуды сигнала от частоты в прямоугольной системе координат.

Анализаторы обеспечивают измерение S-параметров, параметров спектра непрерывных колебаний сложной формы; параметров модулированных колебаний; параметров паразитных и побочных колебаний; интермодуляционных искажений третьего порядка четырехполюсников; полосы излучения и внеполосных излучений; исследование спектров повторяющихся радиоимпульсов; управление всеми режимами работы и параметрами приборов как вручную, так и дистанционно от внешнего компьютера, автоматическое тестирование и самодиагностирование.

Конструктивно анализаторы выполнены в виде моноблочного прибора настольного исполнения. Анализаторы включает в себя источник ВЧ сигнала, приемник опорного и измеряемого сигналов, направленные ответвители, процессор обработки и управления. На передней панели анализаторов расположены: цветной жидкокристаллический индикатор, клавиши для выбора требуемых режимов работы и установки параметров, измерительные разъемы, разъемы USB. На задней панели расположены: секция аккумуляторной батареи, разъем LAN интерфейса.

Внешний вид анализаторов показан на рисунке 1.

место нанесения знака об утверждении типа

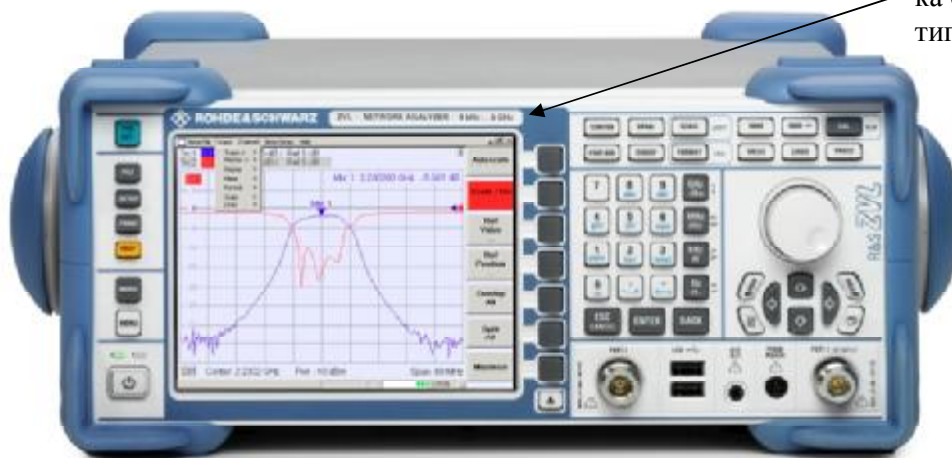


Рисунок 1. Внешний вид анализаторов

Схема пломбировки от несанкционированного доступа, приведена на рисунке 2

места пломбировки от несанкционированного доступа



Рисунок 2. Схема пломбировки от несанкционированного доступа

### Программное обеспечение

Программное обеспечение «R&S ZVL Firmware» предназначено для работы с анализаторами электрических цепей векторными/анализаторами спектра ZVL3, ZVL6 и не может быть использовано отдельно от измерительно-вычислительной платформы этих приборов.

Метрологически значимая часть ПО и измеренные данные не требуют специальных средств защиты от преднамеренных и непреднамеренных изменений. Защита ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «А» по МИ 3286-2010.

Идентификационные данные (признаки) метрологически значимой части ПО приведены в таблице 1

Таблица 1

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
R&S ZVL Firmware	FW R&S ZVL	3.21	-----	-----

### Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики анализаторов приведены в таблице 2.

Таблица 2

<b>Режим анализатора электрических цепей векторного:</b>	
Диапазон рабочих частот: для ZVL3 для ZVL6	от 9 кГц до 3 ГГц от 9 кГц до 6 ГГц
Пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты выходного сигнала	$\pm 1 \cdot 10^{-6}$
Уровень гармонических составляющих в выходном сигнале мощностью минус 10 дБ/мВт*, дБс**, не более	минус 35
Уровень негармонических составляющих в выходном сигнале мощностью минус 10 дБ/мВт*, дБс**, не более	минус 40
Диапазон установки мощности выходного сигнала, дБ/мВт*	от минус 50*** до 0
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки мощности выходного сигнала, (при установленном значении мощности минус 10 дБ/мВт* свыше 10 МГц), дБ	$\pm 2,0$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений модуля коэффициента передачи $ S_{21} $ и $ S_{12} $ для диапазона модуля коэффициента передачи, дБ: от минус 50 до 0 дБ от минус 70 до минус 50 дБ	$\pm 0,2$ $\pm 0,3$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений фазы коэффициента передачи $ S_{21} $ и $ S_{12} $ для диапазона модуля коэффициента передачи, °: от минус 50 до 0 дБ от минус 70 до минус 50 дБ	$\pm 2$ $\pm 3$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений модуля коэффициента отражения $ S_{11} $ и $ S_{22} $ для диапазона модуля коэффициента отражения, дБ: от 0 до минус 15 дБ от минус 15 до минус 25 дБ от минус 25 до минус 35 дБ	$\pm 0,4$ $\pm 1$ $\pm 3$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений фазы коэффициента отражения $ S_{11} $ и $ S_{22} $ для диапазона модуля коэффициента отражения, °: от 0 до минус 15 дБ от минус 15 до минус 25 дБ от минус 25 до минус 35 дБ	$\pm 3$ $\pm 6$ $\pm 20$
Модуль коэффициента отражения порта в режиме источника и приемника сигнала, не более, дБ	минус 14

<b>Режим анализатора спектра:</b>	
Диапазон рабочих частот: для ZVL3 для ZVL6	от 9 кГц до 3 ГГц от 9 кГц до 6 ГГц
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений частоты входного синусоидального сигнала	$\pm 1 \cdot 10^{-6}$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений мощности входного синусоидального сигнала в диапазоне частот, не более, дБ: от 10 МГц до 3 ГГц от 3 до 6 ГГц	$\pm 0,5$ $\pm 0,8$
Номинальное значение полос пропускания на уровне минус 3 дБ (дискретно с шагом 1, 3), Гц	от 300 до $10^7$
Неравномерность амплитудно-частотной характеристики (при величине ослабления внутреннего аттенюатора 10 дБ), в диапазоне частот, дБ: от 9 кГц до 10 МГц от 10 МГц до 3 ГГц от 3 до 6 ГГц	$\pm 0,8$ $\pm 0,5$ $\pm 0,8$
Средний уровень собственных шумов (для полосы пропускания 1 кГц при выключенных направленных ответвителях), для диапазона частот, не более, дБ/мВт*: от 9 кГц до 1 МГц от 1 до 10 МГц от 10 до 50 МГц от 50 МГц до 6 ГГц	минус 100 минус 110 минус 130 минус 140
Относительный уровень помех, обусловленных интермодуляционными искажениями третьего порядка (при опорном уровне минус 10 дБ/мВт* и подаче на вход двух сигналов с абсолютным уровнем мощности минус 20 дБ/мВт*), не более, дБс**	минус 50
<b>Общие технические характеристики:</b>	
Количество измерительных разъемов	2
Тип соединителя по ГОСТ РВ 51914 2002	50 Ом, тип N, гнездо
Параметры питания от сети переменного тока:	
- напряжение, В	от 100 до 240
- частота, Гц	50, 60, 400
Потребляемая мощность, В А, не более	80
Рабочие условия эксплуатации (по данным изготовителя):	
- температура окружающего воздуха, °С	от 0 до 50
Масса, кг, не более	8,4
Габаритные размеры (длина x высота x ширина), мм, не более	408,8 x 158,1 x 465,3
Примечания: * - дБ/мВт обозначает дБ относительно 1 мВт; ** - дБс обозначает дБ относительно уровня основной гармоники выходного сигнала; *** - характеристики по данным изготовителя; подтверждаются характеристики в динамическом диапазоне от минус 40 дБ.	

### **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 входят: анализатор электрических цепей векторный/анализатор спектра ZVL3, ZVL6, техническая документация фирмы-изготовителя, методика поверки.

### **Поверка**

осуществляется документу МП 37173-08 "Анализаторы электрических цепей векторные/анализаторы спектра ZVL3, ZVL6 фирмы "Rohde & Schwarz GmbH & Co.KG", Германия. Методика поверки", утверждённым ГЦИ СИ "Воентест" 32 ГНИИИ МО РФ 21 декабря 2007 г.

Средства поверки: комплект для измерений соединительных коаксиальных КИСК-7 (пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений длины  $\pm 0,006$  мм); частотомер электронно-счетный ЧЗ-66 (диапазон измерений частоты от 10 Гц до 37,5 ГГц, пределы допускаемой относительной погрешности измерений частоты  $\pm 5 \cdot 10^{-7}$ ); ваттметр поглощаемой мощности МЗ-90 (диапазон рабочих частот от 0,02 до 18 ГГц, диапазон измерений мощности от  $1 \cdot 10^{-7}$  до  $1 \cdot 10^{-2}$  Вт, пределы допускаемой относительной погрешности измерений мощности  $\pm(4 \div 6)$  %); ваттметры проходные образцовые ВПО-1 (ПИ1.400.908 ТО), ВПО-2 (ПИ1.400.909 ТО), ВПО-2 (ПИ1.400.910 ТО), ВПО-3 (ПИ1.400.911 ТО); аттенуатор (делитель напряжения) ДН-1 из состава установки И1-15 (ГВЗ.264.107 ТО); анализатор спектра ВЧ и СВЧ диапазонов Е4411В (диапазон рабочих частот от 9 кГц до 26,5 ГГц, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений мощности  $\pm 1,5$  дБ); установка для измерений ослабления и фазового сдвига образцовая ДК1-16 (диапазон рабочих частот от 0,01 до 18 ГГц, диапазон измеряемых ослаблений от 0 до 140 дБ, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений ослабления  $\pm 0,25$  дБ); набор мер КСВН и полного сопротивления 1 разряда ЭК9-140 (номинальные значения КСВН: 1,0; 1,2; 1,4; 2,0; пределы допускаемой относительной погрешности измерений КСВН:  $\pm 1$  % для КСВН  $\leq 1,4$ ;  $\pm 1,5$  % для КСВН = 2,0;  $\pm 2$  % для КСВН = 3,0; пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений фазы коэффициента отражения:  $\pm 1^\circ$  для КСВН  $> 2,0$ ;  $\pm 1,5^\circ$  для КСВН = 1,4;  $\pm 2^\circ$  для КСВН = 1,2); набор мер полного и волнового сопротивления 1 разряда ЭК9-145 (номинальные значения КСВН: 1,0; 1,2; 1,4; 2,0; пределы допускаемой относительной погрешности измерений КСВН  $\pm 1$  %; пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений фазы коэффициента отражения  $\pm 1^\circ$ ); измеритель комплексных коэффициентов передачи и отражения Р4-69 (диапазон рабочих частот от 1 МГц до 1,5 ГГц, пределы допускаемой относительной погрешности измерений КСВН  $+2,5$  %; пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений фазы коэффициента отражения  $\pm(1+4 \times \Gamma + 0,5/\Gamma)^\circ$ ); измеритель комплексных коэффициентов передачи и отражения Р4-70 (диапазон рабочих частот от 1,5 до 18 ГГц, пределы допускаемой относительной погрешности измерений КСВН  $\pm 3,2$ %; пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений фазы коэффициента отражения  $\pm(0,9/\Gamma + 6 \times \Gamma)^\circ$ , где  $\Gamma$ -модуль коэффициента отражения); генератор сигналов СВЧ R&S SMR20 (диапазон рабочих частот от 10 МГц до 20 ГГц; максимальный уровень мощности синусоидального сигнала 10 дБ/мВт; пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты выходного сигнала  $\pm 3 \cdot 10^{-6}$ ); синтезатор частот Г7-14 (диапазон рабочих частот от 10 МГц до 18 ГГц).

### **Сведения о методиках (методах) измерений**

Сведения о методиках (методах) измерений содержатся в документе “Анализаторы электрических цепей векторные/анализаторы спектра ZVL3, ZVL6. Руководство по эксплуатации”.

### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к анализаторам**

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 “Rohde & Schwarz GmbH & Co.KG”, Германия.

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

Выполнение работ по оценке соответствия промышленной продукции и продукции других видов, а также иных объектов установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям.

### **Изготовитель**

Фирма “Rohde & Schwarz GmbH & Co.KG”, Германия  
Muhldorfstrase 15. D-81671 Munchen Postfach 801469. D-81614 Munchen.  
Тел.: +49 89 41 29 0, Факс: +49 89 41 29 12 164  
[customersupport@rohde-schwarz.com](mailto:customersupport@rohde-schwarz.com)

### **Заявитель**

Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG Московское представительство  
Российская Федерация, 115093, г. Москва, Павловская, д.7, стр.1  
Телефон: +7 (495) 981-3560  
Факс: +7 (495) 981-3565

### **Испытательный центр**

ГЦИ СИ «Воентест» 32 ГНИИИ МО РФ  
Аттестат аккредитации № 30018  
141006, г. Мытищи, Московская обл.

### **Заместитель**

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Ф. В. Булыгин

М.п. «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2013 г.