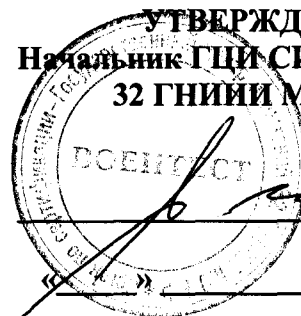


УТВЕРЖДАЮ  
Начальник ГЦИ СИ «Воентест»  
32 ГНИИ МО РФ



А.Ю. Кузин

2007 г.

<p>Анализаторы электрических цепей векторные/анализаторы спектра ZVL3, ZVL6</p>	<p>Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>37173-08</u> Взамен № _____</p>
---	--

Изготовлены по технической документации фирмы "Rohde & Schwarz GmbH & Co", Германия.

### Назначение и область применения

Анализаторы электрических цепей векторные/анализаторы спектра ZVL3, ZVL6 (далее - анализаторы) предназначены для измерений составляющих спектра, S-параметров коаксиальных многополосников (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

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

## Основные технические характеристики.

### Режим анализатора электрических цепей векторного:

Диапазон рабочих частот:

- для ZVL3.....от 9 кГц до 3 ГГц;
- для ZVL6.....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..... $\pm 0,2$ ;
- от минус 70 до минус 50 дБ..... $\pm 0,3$ .

Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений фазы коэффициента передачи  $|S_{21}|$  и  $|S_{12}|$  для диапазона модуля коэффициента передачи, °:

- от минус 50 до 0 дБ..... $\pm 2$ ;
- от минус 70 до минус 50 дБ..... $\pm 3$ .

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..... $\pm 0,4$ ;
- от минус 15 до минус 25 дБ..... $\pm 1$ ;
- от минус 25 до минус 35 дБ..... $\pm 3$ .

Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений фазы коэффициента отражения  $|S_{11}|$  и  $|S_{22}|$  для диапазона модуля коэффициента отражения, °:

- от 0 до минус 15 дБ..... $\pm 3$ ;
- от минус 15 до минус 25 дБ..... $\pm 6$ ;
- от минус 25 до минус 35 дБ..... $\pm 20$ .

Модуль коэффициента отражения порта в режиме источника и приемника сигнала, не более, дБ.....минус 14.

### Режим анализатора спектра:

Диапазон рабочих частот:

- для ZVL3.....от 9 кГц до 3 ГГц;
- для ZVL6.....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..... $\pm 0,5$ ;
- от 3 до 6 ГГц..... $\pm 0,8$ .

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..... $\pm 0,8$ ;
- от 10 МГц до 3 ГГц..... $\pm 0,5$ ;
- от 3 до 6 ГГц..... $\pm 0,8$ .

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.....минус 100;
- от 1 до 10 МГц.....минус 110;
- от 10 до 50 МГц.....минус 130;
- от 50 МГц до 6 ГГц.....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.

#### **Общие технические характеристики:**

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 × высота × 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.

\*\*\*\* - характеристика по данным изготовителя; подтверждается характеристика максимальным значением 10 дБ/мВт.

### **Знак утверждения типа**

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

### **Комплектность**

В комплект поставки входят: анализатор, техническая документация фирмы-изготовителя, методика поверки.

### **Поверка**

Поверка анализаторов проводится в соответствии с документом "Анализаторы электрических цепей векторные/анализаторы спектра ZVL3, ZVL6 фирмы "Rohde & Schwarz GmbH & Co.KG", Германия. Методика поверки", утвержденным начальником ГЦИ СИ "Воентест" 32 ГНИИИ МО РФ в декабре 2007 г. и входящим в комплект поставки.

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); аттенюатор (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  $\geq 2,0$ ;  $\pm 1,5^\circ$  для КСВН = 1,4;  $\pm 2^\circ$  для КСВН = 1,2); набор мер полного и волнового сопротивления 1 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  $\pm 2,5 \%$ ; пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений фазы коэффициента отражения  $\pm(1 + 4 \cdot \Gamma + 0,5/\Gamma)^\circ$ ); 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  $\pm(0,9/\Gamma + 6 \cdot \Gamma)^\circ$ , 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).

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 анализаторов электрических цепей векторных/анализаторов спектра ZVL3, ZVL6 утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведёнными 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.  
Mühldorfstraße 15. D-81671 München Postfach 801469. D-81614 München.

Представительство в России:  
Rohde & Schwarz GmbH & Co.KG  
Россия, 125047, г. Москва, 1-я Брестская ул., 29, 9-й этаж.

От заявителя:

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



Ф. Бюксенмайстер