

СОГЛАСОВАНО
Начальник ГЦИ СИ «Воентест»
32 ГНИИ МО РФ



С.И. Донченко

2009 г.

Анализаторы электрических цепей векторные/анализаторы спектра ZVL13	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>43232-09</u> Взамен № _____
--	--

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

Назначение и область применения

Анализаторы электрических цепей векторные/анализаторы спектра ZVL13 (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 высокочастотных (ВЧ) диапазонов.

Описание

Принцип действия анализаторов (в режиме анализатора электрических цепей) 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.

Принцип действия анализаторов (в режиме анализатора спектра) основан на преобразовании спектра сигналов в низкочастотную область с дальнейшим преобразованием в цифровую форму. Цифровой сигнал подвергается математической обработке и отображается на индикаторе анализатора в виде амплитудно-частотной зависимости входных сигналов.

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 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, рефлектометр, устройство 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	от 9 кГц до 13,6 ГГц.
Пределы допускаемой относительной погрешности частоты сигнала опорного кварцевого генератора (β)	$\pm 1 \cdot 10^{-6}$;
с использованием термостатирования опорного генератора (опция В4)	$\pm 1 \cdot 10^{-7}$.
Диапазон установки мощности выходного сигнала, дБ/мВт * ...	от минус 35 до минус 5.
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки мощности выходного сигнала, (при установленном значении мощности минус 10 дБ/мВт* свыше 10 МГц), дБ	± 3
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.
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений модуля коэффициента передачи $ S_{21} $ и $ S_{12} $ для диапазона модуля коэффициента передачи, дБ:	
для диапазона частот от 9 кГц до 50 МГц	
- от минус 50 до 0 дБ	$\pm 0,2$;
для диапазона частот от 50 МГц до 3 ГГц	
- от минус 50 до 0 дБ	$\pm 0,2$;
- от минус 70 до минус 50 дБ	$\pm 0,3$;
для диапазона частот от 3 до 6 ГГц	
- от минус 50 до 0 дБ	$\pm 0,2$;
- от минус 70 до минус 50 дБ	$\pm 0,3$;
для диапазона частот от 6 до 13,6 ГГц	
- от минус 50 до 0 дБ	$\pm 0,3$;
- от минус 70 до минус 50 дБ	$\pm 0,5$.
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений фазы коэффициента передачи $ S_{21} $ и $ S_{12} $ для диапазона модуля коэффициента передачи, °:	
для диапазона частот от 9 кГц до 50 МГц	
- от минус 50 до 0 дБ	± 2 ;
для диапазона частот от 50 МГц до 3 ГГц	
- от минус 50 до 0 дБ	± 2 ;
- от минус 70 до минус 50 дБ	± 3 ;
для диапазона частот от 3 ГГц до 6 ГГц	
- от минус 50 до 0 дБ	± 2 ;
- от минус 70 до минус 50 дБ	± 3 ;
для диапазона частот от 6 ГГц до 13,6 ГГц	
- от минус 50 до 0 дБ	± 3 ;
- от минус 70 до минус 50 дБ	± 5 .

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 ± 1 ;
- от минус 25 до минус 35 дБ ± 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 ± 3 ;
- от минус 15 до минус 25 дБ ± 6 .

Режим анализатора спектра:

Диапазон рабочих частот от 9 кГц до 13,6 ГГц.

Пределы допускаемой погрешности измерений частоты входного синусоидального сигнала, Гц $\pm [F_m \times \beta + 0,5 \times P_e]$,

где F_m - частота маркера, Гц,

P_e – последняя единица счёта, Гц.

Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений мощности входного синусоидального сигнала в диапазоне частот, дБ:

- от 10 МГц до 3 ГГц $\pm 0,5$;
- от 3 до 6 ГГц $\pm 0,8$;
- от 6 до 13,6 ГГц $\pm 1,2$.

Номинальные значения полос пропускания на уровне минус 3 дБ (дискретно с шагом 1, 3, 10), Гц от 300 до $1 \cdot 10^7$;

при наличии опции FSL-B7*** от 10 до $1 \cdot 10^7$.

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 $\pm 0,8$;
- от 6 до 13,6 ГГц $\pm 1,2$.

Средний уровень собственных шумов (для полосы пропускания: фильтра ПЧ – 1 кГц; видео фильтра 10 Гц), приведённый к 1 Гц, для диапазона частот, дБ/мВт*, не более:

для выключенного предварительного усилителя:

- от 9 кГц до 2 МГц минус 105;
- от 2 до 10 МГц минус 125;
- от 10 до 13,6 ГГц минус 120;

для включенного предварительного усилителя:

- от 9 кГц до 2 МГц минус 105;
- от 2 до 10 МГц минус 125;
- от 10 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*), дБс**, не более минус 50.

Общие технические характеристики:

Количество измерительных разъемов 2.

Тип соединителя по ГОСТ РВ 51914 2002 50 Ом, тип N, розетка.

Параметры питания от сети переменного тока:

- напряжение, В от 100 до 240;
- частота, Гц 50, 60, 400.

Потребляемая мощность, В·А, не более 110.

Рабочие условия эксплуатации (по данным фирмы-изготовителя):

- температура окружающего воздуха, °С от 0 до 50.

Масса, кг, не более 8,4.

Габаритные размеры (длина × высота × ширина), мм, не более 408 x 158 x 465.

Примечания * - дБ/мВт обозначает дБ относительно 1 мВт;

** - дБс обозначает дБ относительно уровня основной гармоники выходного сигнала;

*** - по данным фирмы изготовителя.

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 ZVL13 фирмы Rohde & Schwarz GmbH & Co.KG», Германия. Методика поверки», утверждённым начальником ГЦИ СИ "Воентест" 32 ГНИИ МО РФ и руководителем ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИФТРИ» в декабре 2009 г. и входящим в комплект поставки.

Средства поверки: комплект для измерений соединителей коаксиальных КИСК-7 (пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений длины $\pm 0,006$ мм); стандарт частоты и времени СЧВ-74 (номинальные значения частоты выходного сигнала 1; $1 \cdot 10^5$; $1 \cdot 10^6$; $5 \cdot 10^6$ Гц, пределы допускаемой относительной погрешности по частоте в межповерочный интервал времени 1 год $\pm 3,65 \cdot 10^{-10}$); компаратор частотный Ч7-308А/1 (номинальные значения частоты измеряемых сигналов 5; 10; 100 МГц, среднее квадратическое относительное двухвыборочное отклонение частоты, вносимое компаратором на интервале времени измерений 1 с при полосе пропускания 3 Гц $7,0 \cdot 10^{-14}$), 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 (ТУ50.634-88), ВПО-2 (ТУ50.635-88), ВПО-3 (ТУ50.636-87), ВПО-4 (ТУ50.637-87); аттенюатор (делитель напряжения) ДН-1 из состава установки И1-15 (ГВЗ.264.107 ТУ); анализатор спектра MS2665C (диапазон рабочих частот от 9 кГц до 21,2 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-го 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-го 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 $\pm 1^\circ$);

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

Техническая документация фирмы-изготовителя.

Заключение

Тип анализаторов электрических цепей векторных/анализаторов спектра ZVL13 утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведёнными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации.

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:

Директор по маркетингу и оперативному управлению
ООО «РОДЕ и ШВАРЦ РУС»

О.Г. Позднякова

