

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Анализаторы цепей векторные ZVL3-75

Назначение средства измерений

Анализаторы цепей векторные ZVL3-75 предназначены для измерения комплексных коэффициентов передачи и отражения (S-параметров) двухполюсников и четырехполюсников в коаксиальном волноводе с диаметром поперечного сечения 7,0/2,01 мм с соединителем типа N (75 Ом) по ГОСТ РВ 51914-2002.

Область применения – производство и контроль ВЧ и СВЧ устройств и оборудования, исследование, настройка и испытания узлов, используемых в радиоэлектронике, связи, приборостроении, измерительной технике.

Описание средства измерений

Принцип действия анализаторов цепей векторных ZVL3-75 основан на принципе рефлектометра - раздельного выделения измерительных сигналов: падающего, прошедшего через измеряемый СВЧ четырехполюсник и отраженных от его входов, преобразования их в опорный и измеряемые сигналы, формирование напряжений, пропорциональных этим сигналам, и дальнейшего дискретного преобразования этих напряжений с целью цифровой обработки и индикации измеряемых величин. Выделение измерительных сигналов производится с помощью резистивных мостов.

Анализаторы цепей векторные ZVL3-75 работают в диапазоне частот от 9 кГц до 3 ГГц.

Анализаторы цепей векторные ZVL3-75 имеют 2 измерительных порта с соединителями типа N (75 Ом) по ГОСТ РВ 51914-2002.

В состав анализаторов цепей векторных ZVL3-75 входят: синтезаторы частот сигнала и гетеродина, два резистивных моста с цепями коммутации, измерительный приемник, блок сбора данных и управления на основе встроеного персонального компьютера, источник питания.

В анализаторах цепей векторных ZVL3-75 реализованы однопортовая, полная двухпортовая, однонаправленная двухпортовая калибровка, нормализация частотной характеристики тракта передачи или отражения и соответствующая векторная коррекция составляющих систематической погрешности измерений.

Для калибровки анализаторов цепей векторных ZVL3-75 используется набор калибровочных мер ZCAN 75Ω, входящий в комплект поставки.

Внешний вид анализаторов цепей векторных ZVL3-75 представлен на рисунке 1. На рисунке 2 представлен вид задней панели и показано место пломбирования.

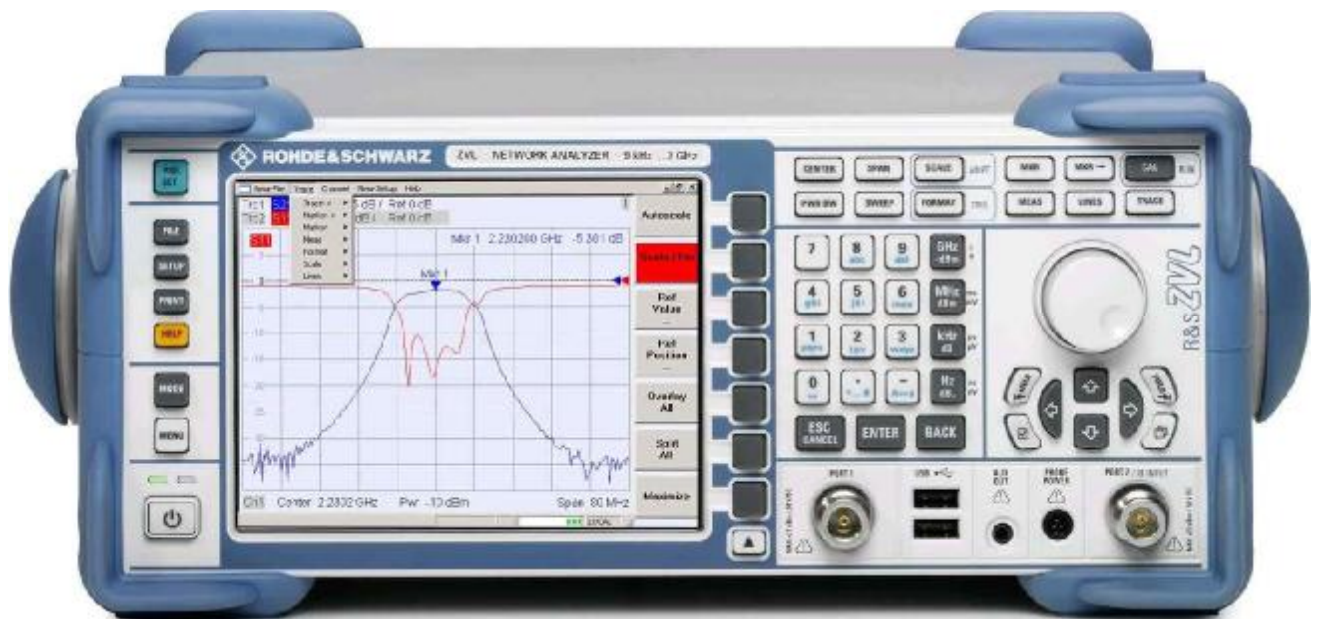


Рисунок 1 – Внешний вид анализаторов цепей векторных ZVL3-75



Рисунок 2 – Задняя панель и место для пломбирования анализаторов цепей векторных ZVL3-75

Программное обеспечение

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма)	Алгоритм вычисления идентификатора программного обеспечения
Инсталляционный файл ПО «R&S ZVL firmware»	ZVL_331_MSI.zip	3.31	7e622fd9ac956428b4830bb1d294943f	MD5

Программное обеспечение реализовано без выделения метрологически значимой части. Влияние программного обеспечения не приводит к выходу метрологических характеристик анализаторов цепей векторных за пределы допускаемых значений.

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений согласно Р 50.2.077—2014 – «низкий».

Метрологические и технические характеристики

Пределы допускаемых погрешностей измерений коэффициентов передачи и отражения приведены для рабочего диапазона температур окружающей среды и изменении температуры не более $\pm 1^{\circ}\text{C}$ после выполнения однопортовой (только для коэффициента отражения) или полной двухпортовой калибровки с использованием набора калибровочных мер ZCAN 75 Ω и кабеля СВЧ ZV-Z194 при уровне выходной мощности источника сигнала 0 дБ/мВт, полосе пропускания фильтра ПЧ 10 Гц.

Диапазон рабочих частот	от 9 кГц до 3 ГГц
Пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты	$\pm 1 \times 10^{-6}$
Динамический диапазон ¹⁾ при полосе пропускания фильтра ПЧ 10 Гц не менее, дБ в диапазонах частот:	
от 9 кГц до 1 МГц включит.	75
свыше 1 МГц до 7 МГц включит.	85
свыше 7 МГц до 3 ГГц включит.	105
Диапазон установки уровня выходной мощности, дБ/мВт:	от минус 50 до 0
Пределы допускаемой относительной погрешности установки уровня мощности минус 10 дБ/мВт, дБ в диапазоне частот:	
от 10 МГц до 3 ГГц включит.	$\pm 2,2$
Полоса пропускания фильтра ПЧ:	от 10 Гц до 200 кГц
Среднеквадратическое значение шумов измерительной трассы ²⁾ при измерении модуля коэффициента передачи, дБ, в диапазоне частот не более:	
от 10 МГц до 3 ГГц включит.	0,005

¹⁾ Динамический диапазон определен как разность между мощностью источника сигнала минус 10 дБ/мВт и средним значением шумов приемника сигнала при подключении к измерительным портам короткозамкнутых нагрузок.

²⁾ Среднеквадратическое значение шумов измерительной трассы определено при уровне мощности источника сигнала минус 10 дБ/мВт, полосе пропускания фильтра ПЧ 2 кГц и соединенных измерительных портах.

Пределы допускаемой относительной погрешности измерений модуля коэффициента отражения³⁾, дБ, для диапазонов модуля коэффициента отражения:

от 0 до минус 15 дБ	±0,4
менее минус 15 дБ до минус 25 дБ	±1,0
менее минус 25 дБ до минус 35 дБ	±3,0

Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений фазы коэффициента отражения³⁾, градус, для диапазонов модуля коэффициента отражения:

от 0 до минус 15 дБ	±3
менее минус 15 дБ до минус 25 дБ	±6
менее минус 25 дБ до минус 35 дБ	±20

Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений модуля коэффициента передачи⁴⁾, дБ, для диапазонов модуля коэффициента передачи:

от 0 до минус 50 дБ	±0,2
---------------------	------

Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений фазы коэффициента передачи⁴⁾, градус, для диапазонов модуля коэффициента передачи:

от 0 до минус 50 дБ	±2
---------------------	----

Количество измерительных портов

2

Тип соединителей измерительных портов по ГОСТ РВ 51914-2002

N (75 Ом), «розетка»

Напряжение питания от сети переменного тока частотой от (50 ±1) Гц, В

от 198 до 242

Потребляемая мощность, В·А, не более:

80

Время установления рабочего режима, ч, не более

1,5

Время непрерывной работы, ч, не менее

8

Габаритные размеры измерительного блока (ширина ´ высота ´ длина), мм, не более

409 ´ 159 ´ 466

Масса измерительного блока, кг, не более

8,5

Рабочие условия эксплуатации:

температура окружающей среды, °С	от +18 до +28
относительная влажность воздуха, при 40 °С, %, не более	85
атмосферное давление, мм рт. ст.	от 537 до 800

Показатели надежности:

средний срок службы, лет, не менее	5
средняя наработка на отказ, ч, не менее	45000

³ Пределы допускаемой погрешности измерений коэффициента отражения нормированы для измерения коэффициента отражения двухполосников и четырехполосников с бесконечным ослаблением.

⁴ Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений коэффициента передачи нормированы для измерения коэффициента передачи согласованных четырехполосников.

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом (в верхнем правом углу) и маркируется на передней панели анализаторов цепей векторных ZVL3-75 методом шелкографии (справа, снизу).

Комплектность средства измерений

Комплект поставки анализаторов цепей векторных ZVL3-75 приведён в таблице 2.

Состав набора калибровочных мер ZCAN 75Ω из комплекта поставки приведен в таблице 3.

Таблица 2 - Комплект поставки анализаторов цепей векторных ZVL3-75

Наименование, тип	Кол., шт.	Примечание
Анализатор цепей векторный ZVL3-75	1	
Набор калибровочных мер ZCAN 75Ω	1	поставляется по требованию заказчика
Кабель СВЧ ZV-Z194	1	поставляется по требованию заказчика
Кабель питания	1	
Руководство по эксплуатации	1	
Методика поверки	1	
Упаковка	1	

Таблица 3 – Состав набора калибровочных мер ZCAN 75Ω

Наименование, тип	Кол., шт.	Примечание
Нагрузка комбинированная короткозамкнутая	1	соединители тип N (75 Ом), «вилка», «розетка»
Нагрузка комбинированная холостого хода	1	соединители тип N (75 Ом), «вилка», «розетка»
Нагрузка согласованная	1	соединитель тип N (75 Ом), «вилка»
Нагрузка согласованная	1	соединитель тип N (75 Ом), «розетка»
Переход коаксиальный	1	соединители тип N (75 Ом), «розетка» - тип N (75 Ом), «розетка»
Переход коаксиальный	1	соединители тип N (75 Ом), «вилка» - тип N (75 Ом), «вилка»
Футляр	1	

Поверка

Поверка осуществляется по документу МП 60132-15 «Анализаторы цепей векторные ZVL3-75. Методика поверки», утвержденному ФГУП «СНИИМ» 28.11.2014 г.

Основные средства поверки:

- а) комплект для измерения соединителей коаксиальных КИСК-7:
 - пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений присоединительных размеров $\pm 0,01$ мм;
- б) частотомер электронно-счётный ЧЗ-66:
 - относительная погрешность по частоте кварцевого генератора за один год $\pm 5 \cdot 10^{-7}$;
- в) ваттметр с блоком измерительным E4418B и преобразователем измерительным 8481A:
 - пределы относительной погрешности измерений мощности ± 7 %;
- г) набор эталонов в коаксиальном волноводе с соединителями типа N (75 Ом), диапазон частот 9 кГц ... 3 ГГц, из состава Государственного первичного эталона единицы волнового сопротивления в коаксиальных волноводах ГЭТ 75-2011:
 - нагрузки короткозамкнутые;
 - пределы допускаемой погрешности определения действительных значений модуля коэффициента отражения, не более: $\pm 0,01$
 - пределы допускаемой погрешности определения действительных значений фазы коэффициента отражения, градус, не более: $\pm 1,0$
 - нагрузки согласованные;
 - КСВН не более 1,04
 - пределы допускаемой погрешности определения действительных значений модуля коэффициента отражения, не более: $\pm 0,003$
 - измерительный переход «вилка-розетка»; аттенюаторы с ослаблением 6 дБ, 20 дБ, 50 дБ;
 - пределы допускаемой погрешности определения действительных значений коэффициента передачи, не более: $\pm 0,07$ дБ/ $0,7^\circ$ для перехода «вилка-розетка», аттенюаторов 6 дБ, 20 дБ; $\pm 0,1$ дБ/ $1,0^\circ$ для аттенюатора 50 дБ.

Сведения о методиках (методах) измерений

Методы измерений приведены в документе: «Анализаторы цепей векторные ZVL3-75. Руководство по эксплуатации».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к анализаторам цепей векторным ZVL3-75

1. «Анализаторы цепей векторные ZVL3-75. Руководство по эксплуатации».
2. ГОСТ Р 8.813 – 2013 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений волнового сопротивления, комплексных коэффициентов отражения и передачи в коаксиальных волноводах в диапазоне частот от 0,01 до 65 ГГц.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

Выполнение работ по обеспечению единства измерений, работ по оценке соответствия продукции и иных объектов обязательным требованиям в соответствии с законодательством Российской Федерации о техническом регулировании.

Изготовитель:

Фирма "Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG", Германия
Muehldorfstrasse 15, 81671 Munich, Germany,
Тел.: +49 89 41 29 0, факс: +49 89 41 29 12 164,
Эл. почта: customersupport@rohde-schwarz.com

Заявитель:

Московское представительство «РОДЕ И ШВАРЦ ГМБХ И КО. КГ» , г. Москва.
115093, г.Москва, Павловская, д.7, стр.1,
Тел.: (495) 981-35-60, факс: (495) 981-35-65,
Эл. почта: info.russia@rsru.rohde-schwarz.com

Испытательный центр:

ФГУП «СНИИМ».
630004, г. Новосибирск, пр-т Димитрова, 4;
тел.: (383) 210-08-14;
факс: (383) 210-13-60;
сайт: www.sniim.ru;

Аттестат аккредитации ФГУП «СНИИМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.310556 от 14.01.2015 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

«_____» _____ 2015 г.