

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Анализаторы цепей векторные ZNA26, ZNA43

Назначение средства измерений

Анализаторы цепей векторные ZNA26, ZNA43 предназначены для измерения комплексных коэффициентов передачи и отражения (S-параметров) многополюсников.

Описание средства измерений

Принцип действия анализаторов цепей векторных ZNA26, ZNA43 основан на принципе рефлектометра - раздельного выделения измерительных сигналов (падающего; прошедшего через измеряемый СВЧ многополюсник; отраженных от его входов), преобразования их в опорный и измеряемые сигналы, формирование напряжений (амплитуда и фаза), пропорциональных этим сигналам с помощью гетеродинных приемников, и дальнейшего дискретного преобразования этих напряжений с целью цифровой обработки и индикации измеряемых величин. Выделение измерительных сигналов производится с помощью направленных ответвителей. Падающий сигнал формируется встроенными в анализаторы цепей синтезаторами.

В анализаторах цепей векторных ZNA26, ZNA43 реализованы различные виды калибровок по наборам внешних калибровочных мер и соответствующие векторные коррекции составляющих систематической погрешности измерений.

Анализаторы цепей векторные ZNA26, ZNA43 конструктивно выполнены в корпусе настольного исполнения и работают под управлением встроенного персонального компьютера с операционной системой Windows.

Результаты измерений выводятся на экран дисплея приборов в графической форме и могут быть сохранены в цифровой форме. Для работы в составе автоматизированных систем анализаторы цепей векторные ZNA26, ZNA43 обеспечивают подключение по интерфейсам LAN и GPIB.

Анализаторы цепей векторные ZNA26, ZNA43 отличаются количеством измерительных портов, диапазоном частот, типом выходных разъемов и имеют следующие опции:

V4 – опция генератора опорной частоты повышенной точности;

V5 - опция второго встроенного гетеродина;

V26 - опция прямого доступа к промежуточной частоте (ПЧ);

V91 - опция платы синхронизации;

V3 - опция 3-го и 4-го источников сигналов для четырехпортовых моделей;

V16 – опция прямого доступа к источникам и приемникам;

V21, V22, V23, V24 – опции внутренних аттенюаторов для встроенного источника сигналов для измерительных портов 1, 2, 3, 4 соответственно;

V31, V32, V33, V34 – опции внутренних аттенюаторов для приемников для измерительных портов 1, 2, 3, 4 соответственно;

V41, V42, V43, V44 – опции встроенных импульсных модуляторов для измерительных портов соответственно;

K1 – опция режима анализатора спектра;

K4 – опция произвольной настройки частот источников и приемников;

K7 - опция измерения на импульсных сигналах;

K17 – опция полосы пропускания приемника 30 МГц;

K19 – опция разрешения установки частоты 1 мГц;

ZN-Z235/ ZN-Z229/ ZN-Z240 – наборы калибровочных мер.

Общий вид анализаторов цепей векторных ZNA26, ZNA43, обозначение места для нанесения знака утверждения типа средства измерений представлены на рисунке 1.

Схема пломбировки от несанкционированного доступа представлена на рисунке 2.

Место нанесения
знака утверждения
типа



Рисунок 1 - Общий вид средства измерений



Место
пломбировки

Рисунок 2 - Схема пломбировки от несанкционированного доступа

Программное обеспечение

Программное обеспечение «FW ZNA» предназначено только для управления режимами работы анализаторов цепей векторных ZNA26, ZNA43, обработки измерительных сигналов, управления работой анализаторов в процессе проведения измерений, отображения хода измерений. Программное обеспечение «FW ZNA» предназначено только для работы с анализаторами цепей векторными ZNA26, ZNA43 и не может быть использовано отдельно от измерительно-вычислительной платформы этих анализаторов.

Программное обеспечение реализовано без выделения метрологически значимой части. Влияние программного обеспечения не приводит к выходу метрологических характеристик анализаторов цепей векторных ZNA26, ZNA43 за пределы допускаемых значений.

Уровень защиты программного обеспечения «низкий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения (ПО)

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	FW ZNA
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.80
Цифровой идентификатор ПО	-

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики		Значение
1	2	3
Диапазон частот, Гц	ZNA26	от $1 \cdot 10^7$ до $26,5 \cdot 10^9$
	ZNA43	от $1 \cdot 10^7$ до $43,5 \cdot 10^9$
Тип разъема	ZNA26	3,5 мм «вилка»
	ZNA43	2,92 или 2,4 мм «вилка»
Количество измерительных портов		2 или 4
Номинальное значение частоты опорного генератора, МГц		10
Пределы допускаемой основной относительной погрешности частоты опорного генератора $\alpha_{оп}$	штатно	$\pm 1 \cdot 10^{-6}$
	опция В4	$\pm 1 \cdot 10^{-7}$
Диапазон полос пропускания, Гц	штатно	от 1 до $1,5 \cdot 10^6$
	опция К17	от 1 до $3 \cdot 10^7$
Разрешение установки частоты синтезатора, Гц	штатно	1
	опция К19	0,001
Динамический диапазон при полосе пропускания 10 Гц, в диапазоне частот, дБ, не менее	от 10 до 30 МГц включ.	86
	св. 30 до 100 МГц включ.	103
	св. 100 до 500 МГц включ.	117
	св. 500 МГц до 1 ГГц включ.	126
	св. 1 до 16 ГГц включ.	127
	св. 16 до 20 ГГц включ.	125
	св. 20 до 30 ГГц включ.	121
	св. 30 до 40 ГГц включ.	115
св. 40 до 43,5 ГГц	103	

Продолжение таблицы 2

1		2	3	
Диапазон установки уровня выходной мощности в диапазонах частот, дБ (1 мВт)	штатно	от 10 МГц до 16 ГГц включ.	от -80 до +15	
		св. 16 до 20 ГГц включ.	от -80 до +13	
		св. 20 до 25 ГГц включ.	от -80 до +11	
		св. 25 до 30 ГГц включ.	от -80 до +8	
		св. 30 до 40 ГГц включ.	от -80 до +6	
	опции В21, В22, В23, В24	св. 40 до 43,5 ГГц	от -80 до +4	
		от 10 МГц до 16 ГГц включ.	от -120 до +14	
		св. 16 до 20 ГГц включ.	от -120 до +11	
		св. 20 до 25 ГГц включ.	от -80 до +9	
		св. 25 до 30 ГГц включ.	от -80 до +6	
Пределы допускаемой относительной погрешности установки уровня мощности -10 дБ (1 мВт), в диапазоне частот, дБ	св. 30 до 40 ГГц включ.	от -80 до +3		
		св. 40 до 43,5 ГГц	от -80 до 0	
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений уровня мощности -10 дБ (1 мВт), в диапазоне частот, дБ	от 10 МГц до 26,5 ГГц включ.	±2		
	св. 26,5 до 43,5 ГГц	±3		
	св. 40 до 43,5 ГГц	±2,5		
Уровень собственного шума приемников, нормализованный к полосе 1 Гц, в диапазоне частот, дБ (1 мВт), не более	от 10 до 30 МГц включ.	-77		
	св. 30 до 100 МГц включ.	-97		
	св. 100 до 500 МГц включ.	-107		
	св. 0,5 до 30 ГГц включ.	-120		
	св. 30 до 40 ГГц включ.	-115		
Среднеквадратическое значение шумов измерительной трассы при измерении модуля/фазы коэффициента отражения для уровня выходной мощности 0 дБ (1 мВт), коэффициента отражения 0 дБ, в полосе пропускания 100 кГц, в диапазоне частот, дБ/градус, не более	от 10 до 20 МГц включ.	св. 30 до 40 ГГц включ.	-105	
		св. 40 до 43,5 ГГц	-105	
			модуль	фаза
		св. 20 до 50 МГц включ.	0,5	3
		св. 50 до 100 МГц включ.	0,2	1
		св. 100 до 500 МГц включ.	0,05	0,3
		св. 0,5 до 20 ГГц включ.	0,02	0,1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений модуля/фазы коэффициента отражения при калибровке по наборам ZN-Z235, ZN-Z229, в зависимости от модуля коэффициента отражения, дБ/градус, в диапазоне частот	от 10 МГц до 26,5 ГГц включ.	св. 0,5 до 20 ГГц включ.	0,005	0,04
		св. 20 до 40 ГГц включ.	0,008	0,06
		св. 40 до 43,5 ГГц	0,03	0,2
			модуль	фаза
	св. 26,5 ГГц до 40 ГГц	0 дБ	0,25	3
		-15 дБ	0,8	5,5
		-25 дБ	2,2	16,5
		-35 дБ	6,5	50
		модуль	фаза	
	0 дБ	0,4	4	
	-15 дБ	1,1	7,6	
	-25 дБ	2,9	24	
		-35 дБ	7,5	54

Окончание таблицы 2

1	2		3	
			модуль	фаза
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений модуля/фазы коэффициента передачи в диапазоне модулей коэффициента передачи от -50 до 0 дБ при уровне источника 0 дБ (1мВт), дБ/градус, в диапазоне частот	от 200 МГц до 26,5 ГГц включ.		0,1	1,7
	св. 26,5 ГГц до 40 ГГц		0,15	3
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений модуля/фазы коэффициента отражения при калибровке по наборам мер уровня вторичного эталона по ГОСТ 8.813-2013 в соответствии с МИ 3411-2013 в зависимости от модуля коэффициента отражения, дБ/градус, в диапазоне частот	от 10 МГц до 8 ГГц включ.		модуль	фаза
		0 дБ	0,13	0,9
		-15 дБ	0,2	1,4
		-25 дБ	0,5	3,5
	св. 8 до 18 ГГц включ.		модуль	фаза
		0 дБ	0,2	1,2
		-15 дБ	0,3	2,0
		-25 дБ	0,8	5,5
	св. 18 до 26,5 ГГц включ.		модуль	Фаза
		0 дБ	0,25	1,8
		-15 дБ	0,45	2,9
		-25 дБ	1,1	7,7
	св. 26,5 до 40 ГГц		модуль	Фаза
		0 дБ	0,35	2,2
		-15 дБ	0,55	3,7
		-25 дБ	1,4	10
		-35 дБ	3,6	31

Таблица 3 - Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Рабочие условия применения: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность воздуха, %	от +18 до +28 от 40 до 90
Условия хранения и транспортирования: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность воздуха, %	от -20 до +60 не более 90
Масса, кг, не более	30
Габаритные размеры (ширина ´ высота ´ глубина), мм	462 ´ 285 ´ 462
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	от 100 до 240 от 50 до 60
Потребляемая мощность, Вт, не более	550
Время прогрева, мин	30
Средняя наработка на отказ, лет	10

Знак утверждения типа

наносится на переднюю панель анализаторов цепей векторных ZNA26, ZNA43 в соответствии с рисунком 1 методом наклейки и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Анализатор цепей векторный	ZNA26 или ZNA43	1 шт.
Опция генератора опорной частоты повышенной точности;	B4	по отдельному заказу
Опция второго встроенного гетеродина	B5	по отдельному заказу
Опция прямого доступа к ПЧ	B26	по отдельному заказу
Опция платы синхронизации	B91	по отдельному заказу
Опция 3-го и 4-го источника сигналов для четырехпортовых моделей	B3	по отдельному заказу
Опция прямого доступа к источникам и приемникам	B16	по отдельному заказу
Опции внутренних аттенюаторов для встроенного источника сигналов	B21, B22, B23, B24	по отдельному заказу
Опции внутренних аттенюаторов для приемников	B31, B32, B33, B34	по отдельному заказу
Опции встроенных импульсных модуляторов	B41, B42, B43, B44	по отдельному заказу
Опция режима анализатора спектра	K1	по отдельному заказу
Опция произвольной настройки частот источников и приемников	K4	по отдельному заказу
Опция измерения на импульсных сигналах	K7	по отдельному заказу
Опция полосы пропускания приемника 30 МГц	K17	по отдельному заказу
Опция разрешения установки частоты 1 мГц	K19	по отдельному заказу
Набор калибровочных мер	ZN-Z235	по отдельному заказу
Набор калибровочных мер	ZN-Z229	по отдельному заказу
Набор калибровочных мер	ZN-Z240	по отдельному заказу
Комплект ЗИП	-	1 компл.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.
Методика поверки	РТ-МП-5930-441-2019	1 экз.

Поверка

осуществляется по документу РТ-МП-5930-441-2019 «ГСИ. Анализаторы цепей векторные ZNA26, ZNA43. Методика поверки», утвержденному ФБУ «Ростест-Москва» 27 мая 2019 г.

Основные средства поверки:

- стандарт частоты рубидиевый GPS-12RG (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 43830-10);
- частотомер универсальный CNT-90XL (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 41567-09);
- аттенюатор ступенчатый R&S RSC (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 48368-11);
- ваттметр поглощаемой мощности NRP50T (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 69958-17);
- анализатор спектра FSVA40 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 65097-16);
- набор мер коэффициентов передачи и отражения ZV-Z235 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 52112-12);
- набор мер коэффициентов передачи и отражения ZV-Z229 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 56592-14).

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к анализаторам цепей векторным ZNA26, ZNA43

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 65,00 ГГц

МИ 3411-2013 ГСИ. Анализаторы цепей векторные. Методика определения метрологических характеристик

Техническая документация фирмы "Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG", Германия

Изготовитель

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

Адрес: Muehldorfstrasse 15, 81671 Munich, Germany

Телефон: +49 89 41 29 0

Факс: +49 89 41 29 12 164

Web-сайт: <https://www.rohde-schwarz.com>

E-mail: customersupport@rohde-schwarz.com

Заявитель

ООО «РОДЕ И ШВАРЦ РУС», г. Москва

ИНН 7710557825

Адрес: 117335 г. Москва, Нахимовский проспект, 58, этаж 6, комната 16

Телефон: +7 (495) 981-3560

Факс: +7 (495) 981-3565

Web-сайт: <https://www.rohde-schwarz.com/ru>

E-mail: sales.russia@rohde-schwarz.com

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в г. Москве и Московской области»

(ФБУ «Ростест-Москва»)

Адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский проспект, д. 31

Телефон: +7 (495) 544-00-00

Web-сайт: <http://www.rostest.ru>

Регистрационный номер RA.RU.310639 в Реестре аккредитованных лиц в области обеспечения единства измерений Росаккредитации.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п. « ____ » _____ 2019 г.