

Приложение № 1
к сведениям о типах средств
измерений, прилагаемым
к приказу Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «7» октября 2020 г. № 1681

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Анализаторы цепей векторные ZNB40 модификации 82 и 84

Назначение средства измерений

Анализаторы цепей векторные ZNB40 модификации 82 и 84 предназначены для измерений комплексных коэффициентов передачи и отражения (S-параметров) многополюсников.

Описание средства измерений

Принцип действия анализаторов цепей векторных ZNB40 модификации 82 и 84 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 мостовой схемы. Падающий сигнал формируется встроенными в анализаторы цепей синтезаторами.

В анализаторах цепей векторных ZNB40 модификации 82 и 84 реализованы различные виды калибровок по наборам внешних калибровочных мер и соответствующие векторные коррекции составляющих систематической погрешности измерений.

Анализаторы цепей векторные ZNB40 модификации 82 и 84 конструктивно выполнены в корпусе настольного исполнения и работают под управлением встроенного персонального компьютера с операционной системой Windows.

Результаты измерений выводятся на экран дисплея приборов графической форме и могут быть сохранены в цифровой форме. Для работы в составе автоматизированных систем анализаторы цепей векторные ZNB40 модификации 82 и 84 обеспечивают подключение по интерфейсам LAN и опционально по GPIB.

Анализаторы цепей векторные ZNB40 модификации 82 и 84 отличаются количеством измерительных портов и имеют следующие опции:

- B2 – опция второго встроенного генератора для модификации 84;
- B4 – опция генератора опорной частоты повышенной точности;
- B10 - опция интерфейса GPIB;
- B22 – опция расширенного диапазона выходной мощности для модификации 82;
- B24 - опция расширенного диапазона выходной мощности для модификации 84;
- K4 – опция произвольной настройки частот портов;
- K17 – опция полосы пропускания приемника 10 МГц;
- K19 – опция разрешения установки частоты 1 мГц;
- ZN-Z229/ZV-Z229 – набор калибровочных мер.

Общий вид анализаторов цепей векторных ZNB40 модификации 82 и 84, обозначение места для нанесения знака утверждения типа средства измерений представлены на рисунке 1.

Схема пломбировки от несанкционированного доступа представлена на рисунке 2.

Общий вид наборов калибровочных мер ZN-Z229 и ZV-Z229 представлен на рисунке 3.



Место нанесения
знака утверждения
типа

Рисунок 1 - Общий вид средства измерений



Место
пломбировки

Рисунок 2 - Схема пломбировки от несанкционированного доступа.



Рисунок 3 – Общий вид наборов калибровочных мер ZN-Z229 и ZV-Z229

Программное обеспечение

Программное обеспечение «FW ZNB» предназначено для управления режимами работы анализаторов цепей векторных ZNB40 модификации 82 и 84, обработки измерительных сигналов, управления работой анализаторов в процессе проведения измерений, отображения хода измерений. Программное обеспечение «FW ZNB» предназначено только для работы с анализаторами цепей векторными ZNB40 модификации 82 и 84 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 ZNB40 модификации 82 и 84 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 ZNB
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 2.94
Цифровой идентификатор ПО	-

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики		Значение	
1		2	
Диапазон частот, Гц		от $1 \cdot 10^5$ до $4 \cdot 10^{10}$	
Тип разъема		2,92 мм, «вилка»	
Количество измерительных портов	модификация 82	2	
	модификация 84	4	
Количество встроенных генераторов	штатно	1	
	опция В2	2	
Режим качания частоты портов	штатно	синхронно	
	опция К4	произвольно	
Номинальное значение частоты опорного генератора, МГц		10	
Пределы допускаемой основной относительной погрешности установки частоты опорного генератора $\delta_{оп}$	штатно	$\pm 1 \cdot 10^{-6}$	
	опция В4	$\pm 1 \cdot 10^{-7}$	
Диапазон полос пропускания фильтров промежуточной частоты (ПЧ), Гц	штатно	от 1 до $1 \cdot 10^6$	
	опция К17	от 1 до $1 \cdot 10^7$	
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 100 кГц до 1 МГц включ.	105	
	св. 1 до 10 МГц включ.	110	
	св. 10 МГц до 5 ГГц включ.	120	
	св. 5 до 10 ГГц включ.	115	
	св. 10 до 30 ГГц включ.	110	
	св. 30 до 35 ГГц включ.	105	
	св. 35 до 38 ГГц включ.	100	
Диапазон установки уровня выходной мощности в диапазонах частот, дБ (1 мВт)	штатно	от 100 до 300 кГц включ.	от -30 до +8
		св. 300 кГц до 1 ГГц включ.	от -30 до +10
		св. 1 до 10 ГГц включ.	от -30 до +8
		св. 10 до 15 ГГц включ.	от -30 до +6
		св. 15 до 20 ГГц включ.	от -30 до +5
		св. 20 до 30 ГГц включ.	от -30 до +2
		св. 30 до 40 ГГц	от -30 до 0
	опции В22, В24	от 100 до 300 кГц включ.	от -60 до +8
		св. 300 кГц до 1 ГГц включ.	от -60 до +10
		св. 1 до 10 ГГц включ.	от -60 до +8
		св. 10 до 15 ГГц включ.	от -60 до +6
		св. 15 до 20 ГГц включ.	от -60 до +5
		св. 20 до 30 ГГц включ.	от -60 до +2
св. 30 до 40 ГГц	от -60 до 0		
Пределы допускаемой относительной погрешности установки уровня мощности минус 10 дБ (1 мВт), в диапазоне частот, дБ	от 100 кГц до 20 ГГц включ.	± 2	
	св. 20 до 40 ГГц	± 3	

Продолжение таблицы 2

1		2		
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений уровня мощности минус 10 дБ (1 мВт), в диапазоне частот, дБ	от 100 кГц до 20 ГГц включ.	±1		
	св. 20 до 40 ГГц	±2		
Нелинейность приемников относительно уровня 0 дБ (1 мВт) в диапазоне уровней, дБ, не более	от -50 до 0 дБ	±0,1		
Уровень собственного шума приемников, нормализованный к полосе 1 Гц, в диапазоне частот, дБ (1 мВт), не более	от 100 до 300 кГц включ.	-110		
	св. 300 кГц до 1 МГц включ.	-115		
	св. 1 МГц до 5 ГГц включ.	-120		
	св. 5 до 20 ГГц включ.	-118		
	св. 20 до 35 ГГц включ.	-115		
	св. 35 до 40 ГГц	-105		
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 10 кГц, в диапазоне частот, дБ/градус, не более		модуль	фаза	
	от 100 кГц до 300 кГц включ.	0,008	0,07	
	св. 300 кГц до 20 ГГц включ.	0,004	0,035	
	св. 20 ГГц до 35 ГГц включ.	0,006	0,05	
	св. 35 до 40 ГГц	0,008	0,08	
Модуль коэффициента отражения измерительных портов, нескорректированный в диапазоне частот, дБ, не более	от 100 до 300 кГц включ.	-12		
	св. 300 кГц до 10 МГц включ.	-15		
	св. 10 МГц до 20 ГГц включ.	-18		
	св. 20 до 40 ГГц	-15		
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений модуля/фазы коэффициента передачи при уровне доверительной вероятности 0,95 после калибровки по набору калибровочных мер ZN-Z229/ZV-Z229 при уровне выходной мощности 0 дБ (1 мВт) и изменении температуры окружающей среды не более чем на ±5 °С, в зависимости от диапазона частот и модуля коэффициента передачи, дБ/градус		модуль	фаза	
	от 100 кГц до 20 ГГц включ.	от -50 до 0 дБ	0,1	0,7
	св. 20 до 26,5 ГГц включ.	от -50 до -35 дБ включ.	0,15	1,0
		от -35 до 0 дБ	0,1	0,7
	св. 26,5 до 40 ГГц	от -50 до -35 дБ включ.	0,25	1,7
		св. -35 до 0 дБ	0,15	1,0

Окончание таблицы 2

Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений модуля/фазы коэффициента отражения при уровне доверительной вероятности 0,95 после калибровки по набору калибровочных мер ZN-Z229/ZV-Z229 при уровне выходной мощности минус 10 дБ (1 мВт) и изменении температуры окружающей среды не более чем на ± 5 °С, в зависимости от диапазона частот и модуля коэффициента отражения, дБ/градус	от 100 кГц до 18 ГГц включ.	0 дБ	0,4	3
		-15 дБ	0,7	5
		-25 дБ	1,8	13
		-35 дБ	4,0	30
	св. 18 до 26,5 ГГц включ.	0 дБ	0,5	3,5
		-15 дБ	0,8	6,5
		-25 дБ	2,0	16
	св. 26,5 до 40 ГГц	-35 дБ	4,5	40
		0 дБ	0,6	5
		-15 дБ	1,0	8
		-25 дБ	2,5	20
			-35 дБ	5,0

Таблица 3 - Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение	
Рабочие условия применения: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность воздуха, %, не более	от +18 до +28 80	
Условия хранения и транспортирования: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность воздуха, %, не более	от -20 до +60 90	
Масса, кг, не более	16	
Габаритные размеры (ширина×высота×глубина), мм	461×240×351	
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	от 100 до 240 от 50 до 60	
Потребляемая мощность, Вт, не более	450	
Интерфейсы дистанционного управления	штатно	LAN
	опция В10	LAN, GPIB
Время прогрева, мин	30	
Средняя наработка на отказ, лет	10	

Знак утверждения типа

наносится на переднюю панель анализаторов цепей векторных ZNB40 модификации 82 и 84 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	ZNB40 модификация 82 или 84	1 шт.
Опция второго встроенного генератора для модификации 84	B2	по отдельному заказу
Опция генератора опорной частоты повышенной точности;	B4	по отдельному заказу
Опция интерфейса GPIB	B10	по отдельному заказу
Опция расширенного диапазона выходной мощности для модификации 82	B22	по отдельному заказу
Опция расширенного диапазона выходной мощности для модификации 84	B24	по отдельному заказу
Опция произвольной настройки частот портов	K4	по отдельному заказу
Опция полосы пропускания приемника 10 МГц	K17	по отдельному заказу
Опция разрешения установки частоты 1 мГц	K19	по отдельному заказу
Набор калибровочных мер	ZN-Z229	по отдельному заказу
Набор калибровочных мер	ZV-Z229	по отдельному заказу
Комплект ЗИП	-	1 компл.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.
Методика поверки	РТ-МП-7199- 441-2020	1 экз.

Поверка

осуществляется по документу РТ-МП-7199-441-2020 «ГСИ. Анализаторы цепей векторные ZNB40 модификации 82 и 84. Методика поверки», утвержденному ФБУ «Ростест-Москва» 27 мая 2020 г.

Основные средства поверки:

- стандарт частоты рубидиевый GPS-12RG (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 43830-10);
- частотомер универсальный CNT-90 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 41567-09);
- аттенуатор ступенчатый R&S RSC (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 48368-11);
- ваттметр поглощаемой мощности СВЧ NRP40T (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 69958-17);
- анализатор спектра FSVA40 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 65097-16);
- анализатор цепей векторный ZNA43 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 75840-19);
- анализатор цепей векторный ZNL3 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 77623-20);
- 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 ZNB40 модификации 82 и 84

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

Приказ Росстандарта № 1621 от 31.07.2018 Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты

Приказ Росстандарта № 3461 от 30.12.2019 Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений мощности электромагнитных колебаний в диапазоне частот от 9 кГц до 37,5 ГГц

Приказ Росстандарта № 2839 от 29.12.2018 Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений мощности электромагнитных колебаний в диапазоне частот от 37,50 до 78,33 ГГц

Приказ Росстандарта №3383 от 30.12.2019 Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений ослабления напряжения постоянного тока и электромагнитных колебаний в диапазоне частот от 20 Гц до 178,4 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

Общество с ограниченной ответственностью «РОДЕ И ШВАРЦ РУС»
(ООО «РОДЕ И ШВАРЦ РУС»)

ИНН 7710557825

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

Телефон: +7 (495) 981-35-60

Факс: +7 (495) 981-35-65

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. « ____ » _____ 2020 г.