

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Анализаторы цепей векторные ZNBT8, ZNBT20

#### Назначение средства измерений

Анализаторы цепей векторные ZNBT8, ZNBT20 предназначены для измерения комплексных коэффициентов передачи и отражения (S-параметров) многополюсников.

#### Описание средства измерений

Принцип действия анализаторов цепей векторных ZNBT8, ZNBT20 основан на подаче на тестируемое устройство высокочастотного сигнала, формируемого встроенным в прибор генератором, и измерении отклика от устройства с помощью супергетеродинных приемников. При этом отраженные сигналы выделяются с помощью мостового рефлектометра.

В анализаторах цепей векторных ZNBT8, ZNBT20 реализованы различные виды калибровок по наборам внешних калибровочных мер и соответствующие векторные коррекции составляющих систематической погрешности измерений.

Анализаторы цепей векторные ZNBT8, ZNBT20 конструктивно выполнены в корпусе настольного исполнения и работают под управлением встроенного персонального компьютера с операционной системой Windows. Для отображения программной панели управления необходимо подключение внешнего монитора.

Результаты измерений выводятся на экран дисплея в графической форме и могут быть сохранены в цифровой форме. Для работы в составе автоматизированных систем анализаторы цепей векторные ZNBT8, ZNBT20 обеспечивают подключение по интерфейсам LAN и GPIB (опция).

Модели анализаторов цепей векторных ZNBT8, ZNBT20 отличаются количеством измерительных портов и диапазоном частот и имеют следующие опции:

B108/B112/B116/B120/B124 - опции дополнительных измерительных портов до 8/до 12/до 16/до 20/до 24;

B2x - опции внутренних аттенюаторов для встроенного источника сигналов, где x = 1 для портов с 1 по 4/2 - с 5 по 8/3 - с 9 по 12/4 - с 13 по 16/5 - с 17 по 20/6 - с 21 по 24;

B10 - опция интерфейс GPIB;

B4 - опция генератора опорной частоты повышенной точности;

K17 - опция полосы пропускания приемника 10 МГц;

K19 - опция разрешение установки частоты 1 мГц;

ZV-Z235/ZV-Z270 - наборы калибровочных мер.

Общий вид анализаторов цепей векторных ZNBT8, ZNBT20 и обозначение места нанесения знака утверждения типа приведены на рисунке 1.

Схема пломбировки от несанкционированного доступа и обозначение места для нанесения знака поверки приведены на рисунке 2.



Рисунок 1 - Общий вид средства измерений

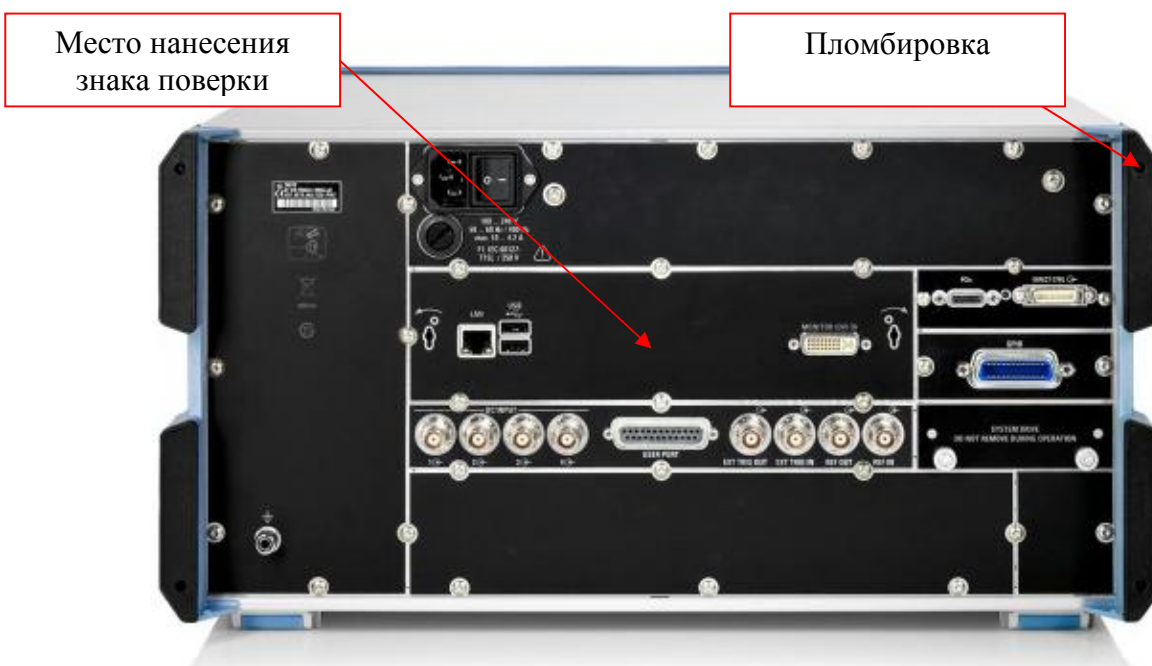


Рисунок 2 - Схема пломбировки от несанкционированного доступа и нанесения знака поверки

### Программное обеспечение

Программное обеспечение «FW ZNBТ» предназначено только для управления режимами работы анализаторов цепей векторных ZNBТ8, ZNBТ20.

Программное обеспечение реализовано без выделения метрологически значимой части. Влияние программного обеспечения не приводит к выходу метрологических характеристик анализаторов цепей векторных ZNBТ8, ZNBТ20 за пределы допусаемых 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 ZNBT
Номер версии (идентификационный номер) ПО	Версия 2.70 и выше
Цифровой идентификатор ПО	нет данных

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики		Значение	
1		2	
Диапазон частот, Гц	ZNBT8	от $9 \cdot 10^3$ до $8,5 \cdot 10^9$	
	ZNBT20	от $1 \cdot 10^5$ до $20 \cdot 10^9$	
Номинальное значение частоты опорного кварцевого генератора, МГц		10	
Пределы допускаемой относительной основной погрешности частоты опорного генератора $\alpha_{оп}$	штатно	$\pm 1 \cdot 10^{-6}$	
	опция В4	$\pm 1 \cdot 10^{-7}$	
Количество измерительных портов	ZNBT8	штатно	4
		опции В108/В112/В116/В120/В124	8/12/16/20/24
	ZNBT20	штатно	8
		опции В112/В116	12/16
Диапазон полос пропускания, 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 для ZNBT8 при полосе пропускания 10 Гц, в диапазоне частот, дБ, не менее	от 9 до 100 кГц включ.	100	
	св. 100 кГц до 50 МГц включ.	120	
	св. 50 МГц до 4 ГГц включ.	130	
	св. 4 до 7 ГГц включ.	125	
	св. 7 до 8,5 ГГц включ.	120	
Динамический диапазон для ZNBT20 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.	115	
	св. 10 МГц до 2 ГГц включ.	120	
	св. 2 до 10 ГГц включ.	115	
	св. 10 до 20 ГГц включ.	110	
Диапазон установки уровня выходной мощности для ZNBT8, в диапазонах частот, дБ относительно 1 мВт	Штатно	от 9 кГц до 100 МГц включ.	от -55 до +10
		св. 100 МГц до 2,5 ГГц включ.	от -55 до +13
		св. 2,5 до 7,5 ГГц включ.	от -55 до +10
		св. 7,5 до 8,5 ГГц включ.	от -55 до +8
	опции В2х	от 9 кГц до 100 МГц включ.	от -85 до +10
		св. 100 МГц до 2,5 ГГц включ.	от -85 до +13
		св. 2,5 до 7,5 ГГц включ.	от -85 до +10
		св. 7,5 до 8,5 ГГц включ.	от -85 до +8

Продолжение таблицы 2

1		2		
Диапазон установки уровня выходной мощности для ZNBT20, в диапазоне частот, дБ относительно 1 мВт	штатно	от 100 кГц до 1 МГц включ.	от -30 до +6	
		св. 1 до 10 МГц включ.	от -30 до +8	
		св. 10 МГц до 1 ГГц включ.	от -30 до +10	
		св. 1 до 10 ГГц включ.	от -30 до +8	
		св. 10 до 20 ГГц включ.	от -30 до +5	
	опции В2х	от 100 кГц до 1 МГц включ.	от -60 до +6	
		св. 1 до 10 МГц включ.	от -60 до +8	
		св. 10 МГц до 1 ГГц включ.	от -60 до +10	
		св. 1 до 10 ГГц включ.	от -60 до +8	
		св. 10 до 20 ГГц включ.	от -60 до +5	
Пределы допускаемой относительной погрешности установки уровня мощности минус 10 дБ относительно 1 мВт, в диапазоне частот, дБ	от 9 до 50 кГц включ.	±3		
	св. 50 кГц до 10 ГГц включ.	±2		
	св. 10 до 20 ГГц включ.	±3		
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений уровня мощности минус 10 дБ относительно 1 мВт, в диапазоне частот, дБ	от 9 до 100 кГц включ.	±2		
	св. 100 кГц до 20 ГГц включ.	±1		
Нелинейность приемников относительно уровня минус 10 дБ относительно 1 мВт, дБ, не более		±0,1		
Уровень собственного шума приемников для ZNBT8 нормализованный к полосе 1 Гц, в диапазоне частот, дБ относительно 1 мВт, не более	от 9 до 50 кГц включ.	-115		
	св. 50 кГц до 50 МГц включ.	-120		
	св. 50 МГц до 4 ГГц включ.	-130		
	св. 4 до 6,5 ГГц включ.	-125		
	св. 6,5 до 8,5 ГГц включ.	-120		
Уровень собственного шума приемников для ZNBT20 нормализованный к полосе 1 Гц, в диапазоне частот, дБ относительно 1 мВт, не более	от 100 до 300 кГц включ.	-105		
	св. 300 кГц до 1 МГц включ.	-110		
	св. 1 до 10 МГц включ.	-115		
	св. 10 МГц до 2 ГГц включ.	-120		
	св. 2 до 20 ГГц включ.	-115		
Среднеквадратическое значение шумов измерительной трассы при измерении модуля/фазы коэффициента отражения для уровня выходной мощности 0 дБ относительно 1 мВт, коэффициента отражения 0 дБ, в полосе пропускания 10 кГц, диапазона частот свыше 300 кГц, дБ/градус, не более		модуль	фаза	
		0,004	0,035	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений модуля/фазы коэффициента отражения для ZNBT8, в зависимости от диапазона частот и модуля коэффициента отражения, дБ/градус	от 9 кГц до 4,5 ГГц включ.		модуль	фаза
		0 дБ	0,2	1,3
		-3 дБ	0,2	1,3
		-6 дБ	0,2	1,3
		-15 дБ	0,4	2,5
		-25 дБ	1	7
-35 дБ	3	25		

Продолжение таблицы 2

1		2			
			модуль	фаза	
	св. 4,5 до 8,5 ГГц включ.	0 дБ	0,3	2,3	
		-3 дБ	0,3	2,3	
		-6 дБ	0,3	2,3	
		-15 дБ	0,6	4,2	
		-25 дБ	1,7	15	
		-35 дБ	4,5	45	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений модуля/фазы коэффициента отражения для ZNBT20, в зависимости от диапазона частот и модуля коэффициента отражения, дБ/градус	от 100 кГц до 700 МГц включ.	0 дБ	0,6	4	
		-3 дБ	0,6	4	
		-6 дБ	0,6	5	
		-15 дБ	1,0	7	
		-25 дБ	2,2	17	
		-35 дБ	5,5	54	
	св. 0,7 до 20 ГГц включ.	0 дБ	0,4	3	
		-3 дБ	0,4	3	
		-6 дБ	0,4	3	
		-15 дБ	0,6	5	
		-25 дБ	1,7	11	
	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений модуля/фазы коэффициента передачи для ZNBT8, в зависимости от диапазона частот и модуля коэффициента передачи, дБ/градус	от 9 до 100 кГц включ.	св. -50 до +5 дБ включ.	0,2	0,6
			от -60 до -50 дБ включ.	0,3	2
		св. 100 кГц до 8,5 ГГц включ.	св. -40 до +5 дБ включ.	0,06	0,6
			св. -50 до -40 дБ включ.	0,06	0,6
от -60 до -50 дБ включ.			0,2	1	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений модуля/фазы коэффициента передачи для ZNBT20, в зависимости от диапазона частот и модуля коэффициента передачи, дБ/градус		от 100 кГц до 700 МГц включ.	св. -35 до +5 дБ включ.	0,25	1,4
	св. -50 до -35 дБ включ.		0,25	1,4	
	от -60 до -50 дБ включ.		0,25	1,4	
	св. 0,7 до 20 ГГц включ.	св.-35 до +5 дБ включ.	0,15	1,0	
		св.-50 до -35 дБ включ.	0,15	1,0	
		от -60 до -50 дБ включ.	0,15	1,0	
	Разъем СВЧ измерительных портов	ZNBT8	N «розетка»		
		ZNBT20	3,5 мм «вилка»		

Продолжение таблицы 2

1		2	
Модуль коэффициента отражения измерительных портов нескорректированный, в диапазоне частот, дБ, не более	ZNBT8	от 9 кГц до 50 кГц включ.	-10
		св. 50 кГц до 8,5 ГГц включ.	-20
	ZNBT20	от 100 кГц до 20 МГц включ.	-16
		св. 20 МГц до 2 ГГц включ.	-20
		св. 2 до 20 ГГц включ.	-16

Таблица 3 - Основные технические характеристики

Рабочие условия применения: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, %	от +18 до +28 от 40 до 90
Условия хранения и транспортирования: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, %	от -20 до +60 не более 90
Масса без опций, кг, не более	40
Габаритные размеры (ширина ´ высота ´ глубина), мм	463 ´ 240 ´ 612
Напряжение питания от сети переменного тока, В	от 100 до 240
Частота питания от сети переменного тока, Гц	50 или 60
Потребляемая мощность, Вт, не более	1000
Время прогрева, мин	30
Средняя наработка на отказ, лет	10

### Знак утверждения типа

наносится на переднюю панель анализаторов цепей векторных ZNBT8, ZNBT20 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	ZNBT8, ZNBT20	1 шт.
Опции		по отдельному заказу
Комплект ЗИП		1 шт.
Руководство по эксплуатации		1 экз.
Методика поверки	РТ-МП-4131-441-2017	1 экз.

### Поверка

осуществляется по документу РТ-МП-4131-441-2017 «ГСИ. Анализаторы цепей векторные ZNBT8, ZNBT20. Методика поверки», утвержденному ФБУ «Ростест-Москва» 16 января 2017 г.

Основные средства поверки:

- стандарт частоты рубидиевый GPS -12RG (регистрационный номер 43830-10);
- частотомер универсальный CNT-90XL (регистрационный номер 41567-09);
- аттенуатор ступенчатый RSC (регистрационный номер 48368-11);
- преобразователь измерительный NRP-Z55 (регистрационный номер 37008-08);
- анализатор спектра FSV30 (регистрационный номер 42593-09);
- набор мер коэффициентов передачи и отражения ZV-Z270, ZV-Z235 (регистрационный номер 52112-12).

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

Знак поверки наносится на заднюю панель анализаторов цепей векторных ZNBT8, ZNBT20 в соответствии с рис. 2 или на свидетельство о поверке.

**Сведения о методиках (методах) измерений**  
приведены в эксплуатационном документе.

**Нормативные документы, устанавливающие требования к анализаторам цепей векторным ZNBT8, ZNBT20**

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 0,01 - 65,00 ГГц

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

**Изготовитель**

Фирма "Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG", Германия  
Адрес: Muehldorfstrasse 15, 81671 Munich, Germany  
Тел.: +49 89 41 29 0  
Факс: +49 89 41 29 12 164  
Web-сайт: <https://www.rohde-schwarz.com>

**Заявитель**

Представительство фирмы "РОДЕ И ШВАРЦ ГМБХ И КО.КГ" (Германия)  
ИНН 9909002668  
Адрес: 115093 г. Москва, Павловская, д.7, стр.1  
Тел.: +7 (495) 981-3560  
Факс: +7 (495) 981-3565  
Web-сайт: <https://www.rohde-schwarz.ru>  
E-mail: [sales.russia@rohde-schwarz.com](mailto:sales.russia@rohde-schwarz.com)

**Испытательный центр**

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в г. Москве» (ФБУ «Ростест-Москва»)

Адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский проспект, д. 31  
Тел: (495) 544-00-00  
Web-сайт: <http://www.rostest.ru>

Аттестат аккредитации ФБУ «Ростест-Москва» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа RA.RU.310639 от 16.04.2015 г.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 г.