УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «28» мая 2026 г. № 1027

Регистрационный № 98617-26

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Анализаторы цепей векторные ZNB20

Назначение средства измерений

Анализаторы цепей векторные ZNB20 (далее – анализаторы) предназначены для измерений комплексных коэффициентов передачи и отражения (элементов матрицы рассеяния) многополюсников.

Описание средства измерений

Конструктивно анализаторы выполнены в виде настольного моноблочного прибора. Анализаторы работают под управлением встроенного персонального компьютера с операционной системой Windows. Результаты измерений выводятся на сенсорный экран прибора в графической форме и могут быть сохранены в цифровой форме. Для работы в составе автоматизированных систем анализаторы обеспечивают подключение по интерфейсам GPIB и LAN (100Base-T).

Принцип действия анализаторов 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, дальнейшего дискретного преобразования этих напряжений с целью цифровой обработки и индикации измеряемых величин. Выделение измерительных сигналов производится с помощью резистивных мостов. Падающий сигнал формируется встроенными в анализаторы синтезаторами.

Анализаторы имеют четыре измерительных порта и комплектуются следующими опциями:

B4 – опция генератора опорной частоты повышенной точности;

B10 – опция интерфейса GPIB;

B12 – опция интерфейсов PCIe и Direct Control.

К данному типу средства измерений относятся анализаторы с серийными номерами: 300558, 300559, 300560, 300561, 300562, 300563.

Общий вид анализаторов приведен на рисунке 1.

Место пломбирования от несанкционированного доступа приведено на рисунке 2.

Серийный номер состоит из шести арабских цифр, нанесен типографским способом на наклейке на верхней панели анализатора в месте, указанном на рисунке 2.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Рисунок 1 – Общий вид средства измерений (передняя панель)

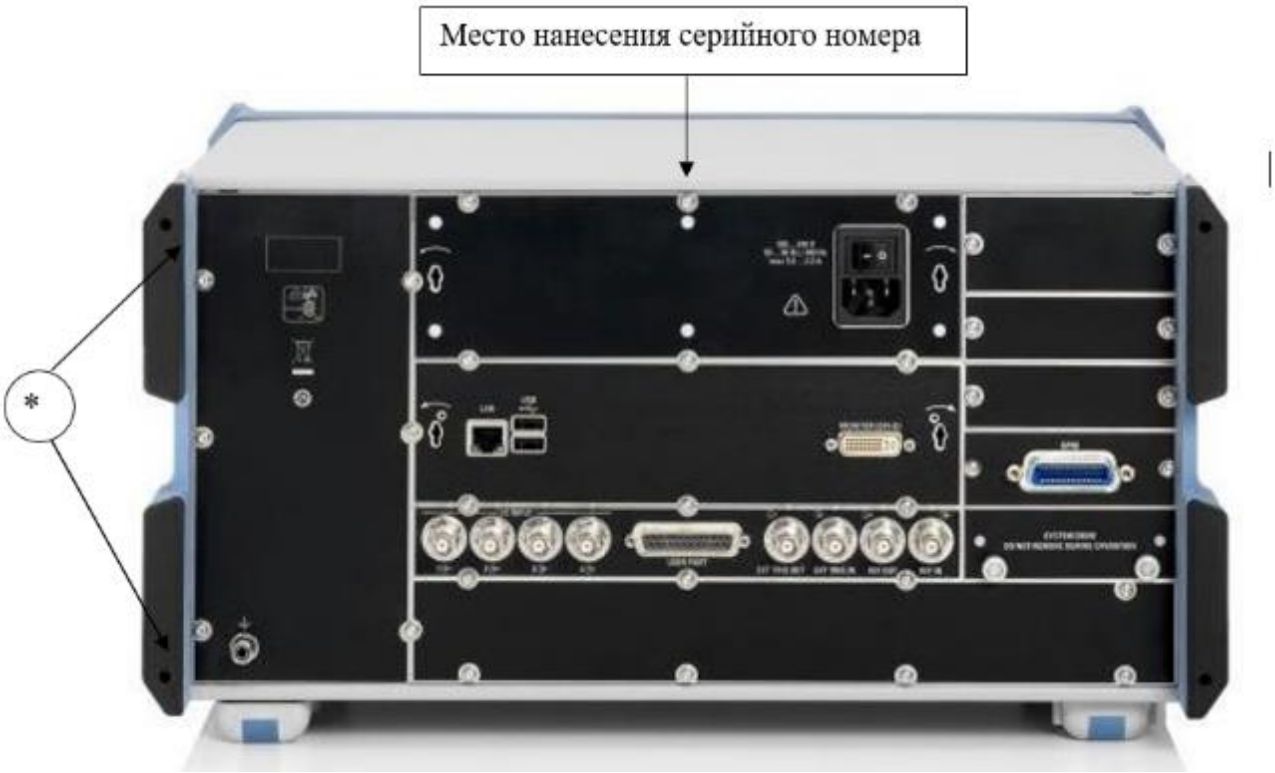

Рисунок 2 – Общий вид средства измерений (задняя панель), место нанесения серийного номера
* - места для пломбирования от несанкционированного доступа

Программное обеспечение

Анализаторы имеют встроенное программное обеспечение (далее – ПО).

Встроенное ПО предназначено только для работы с анализаторами и не может быть использовано отдельно от их измерительно-вычислительной платформы. ПО выполняет функции выбора режимов работы, управления работой, вывода и отображения информации и результатов измерений.

ПО реализовано без выделения метрологически значимой части. Влияние ПО не приводит к выходу метрологических характеристик анализатора за пределы допускаемых значений.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «низкий» в соответствии с рекомендациями Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные ПО анализаторов приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	FW ZNB
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	3.72
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	-

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
1	2
Диапазон рабочих частот, Гц	от $1\cdot10^5$ до $20\cdot10^9$
Пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты	$\pm1\cdot10^{-7}$
Динамический диапазон при полосе пропускания фильтра ПЧ 10 Гц, дБ, не менее: – от 100 кГц до 1 МГц включ. – св. 1 до 10 МГц включ. – св.10 до 100 МГц включ. – св. 100 МГц до 6 ГГц включ. – св. 6 до 20 ГГц	 100 110 115 125 120
Диапазон установки уровня выходной мощности, дБ (1 мВт): – от 100 кГц до 1 МГц включ. – св. 1 до 10 МГц включ. – св.10 МГц до 10 ГГц включ. – св. 10 до 15 ГГц включ. – св. 15 до 20 ГГц	 от -30 до +8 от -30 до +10 от -30 до +12 от -30 до +10 от -30 до +8
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки уровня выходной мощности минус 10 дБ (1 мВт) в диапазоне частот, дБ: – от 100 кГц до 10 ГГц включ. – св. 10 до 20 ГГц	 ±2 ±3

Продолжение таблицы 2

1	2
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня мощности минус 10 дБ (1 мВт) в диапазоне частот, дБ:	
– от 100 кГц до 20 ГГц	±1
Уровень собственного шума приемников, нормализованный к полосе 1 Гц, в диапазоне частот, дБ (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 до 100 МГц включ.	-120
– св. 100 МГц до 10 ГГц включ.	-125
– св. 10 до 20 ГГц	-120
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений модуля/фазы коэффициента отражения[1)] для модуля КО[2)] в диапазоне частот, дБ/градус:	
от 100 кГц до 4 ГГц включ.	
– от 0 до минус 15 дБ включ.	±0,3/±2,0
– менее минус 15 дБ до минус 25 дБ включ.	±1,0/±6,0
– менее минус 25 дБ до минус 35 дБ	±3,0/±20
св. 4 до 20 ГГц	
– от 0 до минус 15 дБ включ.	±0,5/±4,0
– менее минус 15 дБ до минус 25 дБ включ.	±1,6/±10
– менее минус 25 дБ до минус 35 дБ	±7,5/±35
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений модуля/фазы коэффициента передачи[1)] для модуля КП[3)] в диапазоне частот, дБ/градус:	
от 100 кГц до 1 МГц включ.	±0,05/±0,8
– от 0 до минус 35 дБ включ.	±0,1/±1,0
– менее минус 35 дБ до минус 50 дБ включ.	±0,3/±5
– менее минус 50 дБ до минус 60 дБ	±0,05/±0,8
св. 1 МГц до 10 ГГц включ.	±0,06/±0,8
– от 0 до минус 35 дБ включ.	±0,1/±1
– менее минус 35 дБ до минус 50 дБ включ.	±0,05/±0,8
– менее минус 50 дБ до минус 60 дБ	±0,08/±0,8
св. 10 ГГц до 20 ГГц	±0,15/±1,5
– от 0 до минус 35 дБ включ.	
– менее минус 35 дБ до минус 50 дБ включ.	
– менее минус 50 дБ до минус 60 дБ	

[1)] Значения пределов допускаемой абсолютной погрешности измерений модуля и фазы коэффициента отражения и модуля и фазы коэффициента передачи приведены после выполнения однопортовой калибровки (только для коэффициента отражения) или полной двухпортовой калибровки с использованием автоматического калибровочного модуля ZN-Z50 из состава анализатора.

[2)] КО – коэффициент отражения.

[3)] КП – коэффициент передачи.

Таблица 3 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Условия эксплуатации: – температура окружающей среды, °С – относительная влажность воздуха, %	 от +18 до +28 от 30 до 80
Параметры электрического питания – напряжение переменного тока, В – частота переменного тока, Гц	 от 198 до 242 50
Количество измерительных портов	4
Тип соединителей измерительных портов	3,5 мм (вилка)
Габаритные размеры, мм, не более: – высота × ширина × длина	 240 × 461 × 351
Масса, кг, не более	16

Знак утверждения типа
наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Анализатор цепей векторный	ZNB20	1 шт.
Кабель питания	-	1 шт.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.
Автоматический калибровочный модуль (тип разъема 3,5 мм, 50 Ом, диапазон частот от 9 кГц до 26.5 ГГц)	ZN-Z50	1 шт.
Кабель измерительный (диапазон рабочих частот 0-26,5 ГГц, диаметр 15,2 мм, время задержки 3,8 нс, фазовая стабильность < 7,4°, сопротивление раздавливанию 14 кг/мм)	ZV-Z93	1 шт
Кабель измерительный (диапазон рабочих частот 0-26,5 ГГц, фазовая стабильность < 6,6°, диаметр 6,1 мм, сопротивление плоскостному сжатию 4 кг/мм)	ZV-Z193	1 шт
Опция генератора опорной частоты повышенной точности	B4	1 шт
Опция интерфейса GPIB	B10	1 шт
Опция интерфейсов PCIe и Direct Control	B12	1 шт

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в разделе 8 «Порядок работы» руководства по эксплуатации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 16 августа 2023 г. № 1678 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений волнового сопротивления, комплексных коэффициентов отражения и передачи в коаксиальных волноводах в диапазоне частот от 0 до 67 ГГц»;

Приказ Росстандарта от 26 сентября 2022 г. № 2360 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты»;

Приказ Росстандарта от 30 декабря 2019 г. № 3461 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений мощности электромагнитных колебаний в диапазоне частот от 9 кГц до 37,5 ГГц»;

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

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Градиент»
(ООО «Градиент»)
ИНН 5032304120
Юридический адрес: 119285, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Раменки, ул. Минская, д. 1Г к. 1, помещ. 4/1
Телефон: +7 (495) 594-98-00
Веб-сайт: http://www.gradient-group.ru
E-mail: info@gradient-group.ru

Изготовитель

Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG, Германия
Адрес: Германия, Muehldorfstrasse 15, 81671 Munich

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Научно-исследовательский центр прикладной метрологии – Ростест»
(ФБУ «НИЦ ПМ –Ростест»)
Адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский проспект, 31
Телефон: +7 (495) 544-00-00
Факс: +7 (499) 124-99-96
Web-сайт: http//www.rostest.ru
E-mail: info@rostest.ru
Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц RA.RU.310639