

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Анализаторы фазовых шумов PNA7, PNA20, PNA33, PNA40

#### Назначение средства измерений

Анализаторы фазовых шумов PNA7, PNA20, PNA33, PNA40 (далее - анализаторы) предназначены для измерений фазовых шумов непрерывных и импульсно-модулированных СВЧ сигналов, вносимых фазовых шумов четырехполюсников.

#### Описание средства измерений

Принцип работы анализаторов основан на методе кросс-корреляции. Для уменьшения влияния тепловых шумов приемника и гетеродина и повышения чувствительности в анализаторе установлены два независимых приемника прямого преобразования с последующей кросс-корреляционной обработкой.

Конструктивно анализаторы выполнены в виде настольного лабораторного модуля. Управление анализатором осуществляется с помощью программного обеспечения (ПО) через интерфейсы LAN, USB или GPIB (опционально).

Анализатор позволяет измерять фазовый и амплитудный (опционально) шум сигнала. С помощью внешнего генератора сигналов можно измерять вносимые фазовые шумы в непрерывном и импульсном режиме. Также анализаторы имеют собственный источник питания с низким уровнем шумов, что позволяет измерять такие параметры приборов, управляемых напряжением, как крутизна перестройки частоты, выходная мощность, потребление тока, фазовый шум или влияние источника питания на работу приборов.

Функциональные возможности анализаторов определяются составом опций, входящих в комплект поставки. Состав опций, их функциональные возможности и наличие в составе анализаторов приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Функциональное назначение опций

Наименование	Обозначение опций для моделей			
	PNA7	PNA20	PNA33	PNA40
Опорный генератор с ультранизким уровнем шума	PNA7-LN	PNA20-LN	PNA33-LN	PNA40-LN
Измерение фазовых шумов в импульсном режиме	PNA7-PULSE	PNA20-PULSE	PNA33-PULSE	PNA40-PULSE
Измерение амплитудных шумов	PNA20-AM	PNA20-AM	PNA33-AM	PNA40-AM
Установка интерфейса GPIB	PNA7-GPIB	PNA20-GPIB	PNA33-GPIB	PNA40-GPIB

При оформлении внешнего вида анализаторов могут использоваться логотипы компании «Anarico».

Внешний вид анализаторов с указанием мест нанесения знаков утверждения типа и поверки, пломбировки от несанкционированного доступа приведен на рисунках 1, 2.

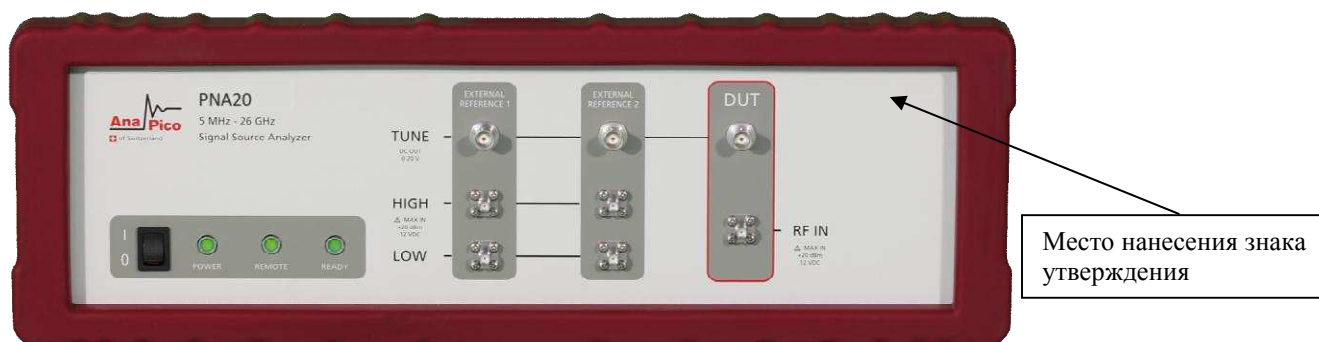


Рисунок 1 - Внешний вид лицевой панели анализаторов



Рисунок 2 - Внешний вид задней панели анализаторов

### Программное обеспечение

Анализаторы имеют внешнее ПО. Метрологически значимая часть ПО анализаторов представляет собой программный продукт «ПО для анализаторов серии PNA». Идентификационные данные (признаки) метрологически значимой части ПО указаны в таблице 2.

Таблица 2 - Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	APPH GUI
Номер версии (идентификационный номер) ПО	Версия не ниже 1.2.37

Защита ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «низкий» по Р 50.2.077-2014.

### Метрологические и технические характеристики

приведены в таблицах 3 - 9.

Таблица 3 - Основные метрологические характеристики анализаторов

Наименование характеристики	Значения характеристики
Диапазон рабочих частот в режиме измерения абсолютных фазовых шумов непрерывного сигнала, МГц: для модели PNA7 для модели PNA20 для модели PNA33 для модели PNA40	от 5 до 7000 от 5 до 26000 от 5 до 33000 от 5 до 40000

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значения характеристики
КСВН входа, в диапазонах частот, не более:	
для модели PNA7	
от 5 до 25 МГц включ.	3,5
св. 25 до 100 МГц включ.	3,0
св. 100 до 150 МГц включ.	2,0
св. 150 МГц до 3,6 ГГц включ.	1,8
св. 3,6 до 6 ГГц включ.	1,4
св. 6 до 7 ГГц включ.	1,6
для модели PNA20	
от 5 до 25 МГц включ.	3,5
св. 25 до 100 МГц включ.	3,0
св. 100 до 150 МГц включ.	2,0
св. 150 МГц до 3,6 ГГц включ.	1,8
св. 3,6 до 6 ГГц включ.	1,4
св. 6 до 11 ГГц включ.	1,6
св. 11 до 16 ГГц включ.	1,8
св. 16 до 24,5 ГГц включ.	1,9
св. 24,5 до 26,5 ГГц включ.	1,5
для модели PNA33	
св. 5 до 25 МГц включ.	3,5
св. 25 до 100 МГц включ.	3,0
св. 100 до 150 МГц включ.	2,0
св. 150 МГц до 3,6 ГГц включ.	1,8
св. 3,6 до 6 ГГц включ.	1,4
св. 6 до 11 ГГц включ.	1,6
св. 11 до 16 ГГц включ.	1,8
св. 16 до 24,5 ГГц включ.	1,9
св. 24,5 до 26,5 ГГц включ.	1,5
св. 26,5 до 33 ГГц включ.	2,5
для модели PNA40	
от 5 до 25 МГц включ.	3,5
св. 25 до 100 МГц включ.	3,0
св. 100 до 150 МГц включ.	2,0
св. 150 МГц до 3,6 ГГц включ.	1,8
св. 3,6 до 6 ГГц включ.	1,4
св. 6 до 11 ГГц включ.	1,6
св. 11 до 16 ГГц включ.	1,8
св. 16 до 24,5 ГГц включ.	1,9
св. 24,5 до 26,5 ГГц включ.	1,5
св. 26,5 до 40 ГГц включ.	2,5

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значения характеристики
Диапазон отстройки от несущих частот, в зависимости от диапазона несущих частот: для моделей PNA7, PNA20, PNA33, PNA40 менее 25 МГц от 25 до 70 МГц включ. св. 70 МГц	от 0,01 Гц до 5 МГц от 0,01 Гц до 20 МГц от 0,01 Гц до 50 МГц
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня фазового шума, дБ, при значениях отстройки от несущей частоты: до 1 кГц включ. св. 1 до 100 кГц включ.	±3,0 ±1,2
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня сигнала в рабочем диапазоне частот, дБ: от 5 МГц до 15 ГГц св. 15 до 40 ГГц включ.	±1,5 ±2,0

Таблица 4 - Уровень характеристической чувствительности к фазовому шуму анализаторов

Частота несущей	Уровень характеристической чувствительности к фазовому шуму при количестве кросс-корреляций равно 1, дБн/Гц, при отстройке от несущей, не более									
	1 Гц	10 Гц	100 Гц	1 кГц	10 кГц	100 кГц	1 МГц	10 МГц	40 МГц	50 МГц
10 МГц	-92	-125	-150	-175	-177	-175	-	-	-	-
100 МГц	-72	-105	-130	-155	-165	-175	-175	-175	-	-
1 ГГц	-52	-85	-110	-135	-145	-160	-165	-165	-165	-165
3 ГГц	-42	-75	-100	-125	-135	-150	-155	-155	-155	-155
7 ГГц	-35	-68	-93	-118	-128	-143	-148	-148	-148	-148
10 ГГц	-32	-65	-90	-115	-125	-140	-145	-145	-145	-145
20 ГГц	-26	-59	-84	-109	-119	-134	-139	-139	-139	-139
40 ГГц	-20	-53	-78	-103	-113	-128	-133	-133	-133	-133

Таблица 5 - Уровень характеристической чувствительности к фазовому шуму анализаторов PNA7 с опцией PNA7-LN, PNA20 с опцией PNA20-LN, PNA33 с опцией PNA33-LN, PNA40 с опцией PNA40-LN

Частота несущей	Уровень характеристической чувствительности к фазовому шуму при количестве кросс-корреляций равно 1, дБн/Гц, при отстройке от несущей, не более									
	1 Гц	10 Гц	100 Гц	1 кГц	10 кГц	100 кГц	1 МГц	10 МГц	40 МГц	50 МГц
10 МГц	-120	-140	-153	-175	-177	-180	-180	-180	-180	-180
100 МГц	-100	-120	-133	-155	-165	-175	-175	-175	-175	-175
1 ГГц	-80	-100	-113	-135	-145	-160	-165	-165	-165	-165
3 ГГц	-70	-90	-103	-125	-135	-150	-155	-155	-155	-155
7 ГГц	-63	-83	-96	-118	-128	-143	-148	-148	-148	-148
10 ГГц	-60	-80	-93	-115	-125	-140	-145	-145	-145	-145
20 ГГц	-54	-74	-87	-109	-119	-134	-139	-139	-139	-139
40 ГГц	-48	-68	-81	-103	-113	-128	-133	-133	-133	-133

Таблица 6 - Характеристики измерений амплитудных шумов (опции PNA33-AM, PNA40-AM)

Наименование характеристики	Значение характеристики
Диапазон рабочих частот в режиме измерения вносимых фазовых шумов непрерывного сигнала или импульсного сигнала, МГц: для модели PNA7 для моделей PNA20, PNA33, PNA40	от 5 до 7000 от 5 до 18000
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня амплитудного шума, дБ, при отстройке от несущей частоты от 1 кГц до 100 кГц:	±2,0

Таблица 7 - Характеристики встроенных источников питания

Наименование характеристики	Значение характеристики
Диапазон установки питающего напряжения в каналах SUPPLY1, SUPPLY2, В	от 0 до 15
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки напряжения в каналах SUPPLY1, SUPPLY2, В	±[0,025 U <sub>уст</sub> + 0,025], где U <sub>уст</sub> - питающее напряжение, В
Диапазон установки управляющего напряжения в каналах Tune1, Tune2, В	от 0 до 15
Диапазон установки управляющего напряжения в канале DUT Tune, В	от -5 до +20
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки напряжения постоянного тока в каналах управляющего напряжения DUT Tune, Tune1, Tune2, в диапазоне: от минус 5 до 0 В включ. св. 0 до 10 В включ. св. 10 В	±[0,01·U <sub>уст</sub> + 0,002] ±[0,001·U <sub>уст</sub> + 0,002] ±[0,007·U <sub>уст</sub> + 0,002]

Таблица 8 - Технические характеристики анализаторов

Наименование характеристики	Значение характеристики
Рабочие условия эксплуатации:	
температура окружающего воздуха, °С	от +18 до +28
относительная влажность окружающего воздуха при температуре 25 °С, %, не более	80
атмосферное давление, кПа	от 84 до 106,7
Габаритные размеры (длина × ширина × высота), мм, не более	342 × 467 × 154
Масса, кг, не более	10
Напряжение питания адаптера от сети переменного тока, частотой (50±1) Гц, В	от 100 до 240
Потребляемая мощность, В·А, не более	24

### Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации и на корпус анализатора в виде наклейки.

### Комплектность средства измерений

Комплект поставки анализаторов приведен в таблице 9.

Таблица 9

Наименование	Количество, штук
Анализатор PNA7, или PNA20, или PNA33, или PNA40	1
Блок питания	1
Сетевой кабель Ethernet	1
Руководство по эксплуатации	1
Методика поверки	1
Паспорт	1

### Поверка

осуществляется по документу 651-17-012 МП «Инструкция. Анализаторы фазовых шумов PNA7, PNA20, PNA33, PNA40. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИФТРИ» 2 июня 2017 г.

Основные средства поверки:

- генератор сигналов Agilent E8257D с опцией 567 и UNX (рег. № 53941-13),
- приёмник измерительный FSMR50 (рег. № 50678-12),
- анализатор электрических цепей векторный ZVA50 (рег. № 48355-11),
- вольтметр универсальный В7-78/1 (рег. № 52147-12).

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

Знак поверки наносится на заднюю панель анализатора и на свидетельство о поверке.

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационных документах.

### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к анализаторам фазовых шумов PNA7, PNA20, PNA33, PNA40

ГОСТ Р 8.562-2007 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений мощности и напряжения переменного тока синусоидальных электромагнитных колебаний в диапазоне частот от 0,03 до 37,5 ГГц.

ГОСТ 8.129-2013 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений времени и частоты.

Техническая документация изготовителя

### Изготовитель

Компания «Anapico Ltd.», Швейцария  
Адрес: Europa-strasse 9, CH-8152 Glattbrugg ZH  
Тел. +41 44 515 55 01  
Web-сайт: [www.anapico.com](http://www.anapico.com)  
E-mail: [info@anapico.com](mailto:info@anapico.com)

### Заявитель

Общество с ограниченной ответственностью «Остек-Электро»  
ИНН 7731446530  
Адрес: 121467, г. Москва, ул. Молдавская, д. 5, стр. 2  
Тел: (495) 788-44-44  
Факс: (495) 788-44-42  
Web-сайт: [www.ostec-electro.ru](http://www.ostec-electro.ru)  
E-mail: [info@ostec-group.ru](mailto:info@ostec-group.ru)

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений» (ФГУП «ВНИИФТРИ»)

Адрес: 141570, Московская область, Солнечногорский р-н, п/о Менделеево

Юридический адрес: 141570, Московская обл., Солнечногорский р-н, рабочий поселок Менделеево, промзона ВНИИФТРИ, корпус 11

Телефон/факс: (495) 744-81-12

E-mail: [office@vniiftri.ru](mailto:office@vniiftri.ru)

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИФТРИ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30002-13 от 07.10.2013 г.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 г.