



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР ПРИКЛАДНОЙ МЕТРОЛОГИИ – РОСТЕСТ»
(ФБУ «НИЦ ПМ – РОСТЕСТ»)

СОГЛАСОВАНО
Заместитель генерального директора

А.Д. Меньшиков

«17» марта 2025 г.



Государственная система обеспечения единства измерений

АНАЛИЗАТОРЫ СПЕКТРА РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ ПОРТАТИВНЫЕ АСРВ-П

Методика поверки

РТ-МП-481-441-2025

1 Общие положения

Настоящая методика применяется для поверки анализаторов спектра реального времени портативных АСРВ-П (далее – анализаторы), используемых в качестве рабочих средств измерений, и устанавливает порядок и объем их первичной и периодической поверок.

При определении метрологических характеристик в рамках проводимой поверки обеспечивается:

- передача единицы частоты в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 26 сентября 2022 г. № 2360, подтверждающая прослеживаемость к государственному первичному эталону ГЭТ 1-2022;

- передача единицы мощности электромагнитных колебаний в волноводных и коаксиальных трактах в диапазоне частот от 9 кГц до 37,5 ГГц в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 30 декабря 2019 г. № 3461, подтверждающая прослеживаемость к государственному первичному эталону ГЭТ 26-2010;

- передача единицы мощности электромагнитных колебаний в диапазоне частот от 37,5 до 40 ГГц в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 9 ноября 2022 г. № 2813, подтверждающая прослеживаемость к государственному первичному эталону ГЭТ 167-2021.

Для обеспечения реализации методики поверки при определении метрологических характеристик по пунктам 10.1 – 10.4 применяется метод прямых измерений.

В результате поверки анализаторов должны быть подтверждены метрологические характеристики, приведённые в Приложении А настоящей методики поверки.

2 Перечень операций поверки средства измерений

При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер пункта методики поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр средства измерений	Да	Да	7
Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	Да	8.1
Опробование (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	Да	8.3
Проверка программного обеспечения	Да	Да	9
Определение метрологических характеристик средства измерений	Да	Да	10
Определение абсолютной погрешности измерений частоты входного сигнала с помощью маркеров	Да	Да	10.1
Определение абсолютного уровня плотности мощности собственных шумов	Да	Да	10.2
Определение погрешности измерений уровня мощности входного сигнала	Да	Да	10.3
Определение спектральной плотности фазовых шумов относительно несущей	Да	Да	10.4
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	11

3 Требования к условиям проведения поверки

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться нормальные условия, установленные в ГОСТ 8.395-80 «Государственная система обеспечения единства измерений. Нормальные условия измерений при поверке. Общие требования»:

- температура окружающей среды, °С от 18 до 28;
- относительная влажность воздуха, % от 30 до 80.

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1 К проведению поверки анализаторов допускаются специалисты, имеющие необходимую квалификацию, освоившие работу с анализаторами и применяемыми средствами поверки, изучившие настоящую методику поверки.

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.1 При проведении поверки анализаторов применяют средства поверки, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Средства поверки

Операции поверки, требующие применения средств проверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендемых средств поверки
1	2	3
8.1 Контроль условий проверки (при подготовке к проверке и опробовании средства измерений)	Средство измерений температуры окружающей среды в диапазоне от плюс 20 до плюс 30 °С с абсолютной погрешностью не более ±0,5 °С Средство измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 30 % до 80 % с абсолютной погрешностью не более ±3,0 %	Термогигрометр UNITESS THB 1B, регистрационный номер в ФИФ ОЕИ 70481-18
10.1 Определение абсолютной погрешности измерений частоты входного сигнала с помощью маркеров	Средство воспроизведения синусоидального сигнала в диапазоне частот от 9 кГц до 40 ГГц; с уровнем мощности выходного сигнала от минус 30 до плюс 10 дБ (1 мВт)	Генератор сигналов SMA100B с опцией B167, регистрационный номер в ФИФ ОЕИ 68980-20
	Эталоны единицы частоты и средства измерений, соответствующее требованиям к эталонам не ниже 3 разряда по Приказу Росстандарта № 2360 от 26.09.2022, сигнал частотой 10 МГц	Стандарт частоты рубидиевый GPS- 12RG, регистрационный номер в ФИФ ОЕИ 70172-18

Продолжение таблицы 2

1	2	3
10.3 Определение погрешности измерений уровня мощности входного сигнала	<p>Эталоны единицы мощности электромагнитных колебаний и средства измерений, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 3 разряда по Приказу Росстандарта от 30.12.2019 № 3461 в диапазоне значений мощности от минус 35 до 20 дБ (1 мВт), в диапазоне частот от 9 кГц до 37,5 ГГц</p> <p>Эталоны единицы мощности электромагнитных колебаний и средства измерений, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 1 разряда по Приказу Росстандарта от 09.11.2022 № 2813 в диапазоне значений мощности от минус 35 до 20 дБ (1 мВт), в диапазоне частот от 37,5 до 40 ГГц</p>	Преобразователь измерительный NRP-Z57, регистрационный номер в ФИФ ОЕИ 48356-11
	<p>Эталоны единицы ослабления электромагнитных колебаний и средства измерений, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 3 разряда по Приказу Росстандарта от 30.12.2019 № 3383, в диапазоне значений ослабления от 0 до 80 дБ, на частоте 1 ГГц</p>	Аттенюатор ступенчатый R&S RSC с модулем 03, регистрационный номер в ФИФ ОЕИ 48368-11
	<p>Средство воспроизведения синусоидального сигнала в диапазоне частот от 9 кГц до 40 ГГц; с уровнем мощности выходного сигнала от минус 30 до плюс 10 дБ (1 мВт)</p>	Генератор сигналов SMA100B с опцией В167, регистрационный номер в ФИФ ОЕИ 68980-20

Окончание таблицы 2

1	2	3
10.4 Определение спектральной плотности фазовых шумов относительно несущей	<p>Средство воспроизведения синусоидальных сигналов со спектральной плотностью мощности фазовых шумов при уровне выходного сигнала 10 дБ (1 мВт) относительно несущей в полосе пропускания 1 Гц, на несущей частоте 1 ГГц, не более:</p> <ul style="list-style-type: none"> - минус 105 дБ при отстройке от несущей частоты 1 кГц; - минус 115 дБ при отстройке от несущей частоты 10 кГц; - минус 115 дБ при отстройке от несущей частоты 100 кГц; - минус 130 дБ при отстройке от несущей частоты 1 МГц; - минус 142 дБ при отстройке от несущей частоты 10 МГц. <p>На несущей частоте 100 МГц, не более:</p> <ul style="list-style-type: none"> - минус 130 дБ при отстройке от несущей частоты 1 кГц. 	Генератор сигналов SMA100B с опциями B167, B711 регистрационный номер в ФИФ ОЕИ 68980-20

Примечание – Допускается применение других средств поверки с метрологическими и техническими характеристиками, обеспечивающими передачу единицы величины поверяемому средству измерений с точностью, удовлетворяющей требованиям государственных поверочных схем.

Таблица 3 – Вспомогательное оборудование

Номер пункта документа по поверке	Наименование вспомогательного оборудования	Требуемые технические характеристики вспомогательного оборудования	Рекомендуемое вспомогательное оборудование
8.3, 10.2	Нагрузка согласованная 50 Ом	Диапазон частот от 9 кГц до 40 ГГц	Нагрузка согласованная НС4-50-05

6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

6.1 При проведении поверки необходимо соблюдать:

- общие правила техники безопасности в соответствии с требованиями Межгосударственного стандарта ГОСТ 12.2.003-91 «Система стандартов безопасности труда. Оборудование производственное. Общие требования безопасности»;
- «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок», утвержденные Приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 15 декабря 2020 г. № 903н «Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок»;
- указания по технике безопасности, приведенные в эксплуатационной документации на средства поверки;
- указания по технике безопасности, приведенные в эксплуатационной документации на анализаторы.

6.2 К проведению поверки допускаются специалисты, изучившие требования безопасности по ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия. с Изменением №1» и ГОСТ IEC 61010-1-2014 «Безопасность

электрических контрольно-измерительных приборов и лабораторного оборудования. Часть 1. Общие требования», имеющие 3 группу допуска по электробезопасности и прошедшие инструктаж по технике безопасности на рабочем месте.

6.3 На рабочем месте должны быть приняты меры по обеспечению защиты от воздействия статического электричества.

7 Внешний осмотр средства измерений

7.1 При проведении внешнего осмотра установить соответствие анализатора следующим требованиям:

- внешний вид анализатора соответствует фотографиям, приведённым в описании типа на данное средство измерений;
- комплектность анализатора соответствует указанной в эксплуатационной документации;
- наличие маркировки, подтверждающей тип, и серийного номера;
- наличие пломб от несанкционированного доступа, установленных в местах согласно описанию типа на данное средство измерений;
- наружная поверхность не имеет следов механических повреждений, которые могут влиять на работу прибора и его органов управления;
- отсутствуют шумы внутри корпуса, обусловленные наличием незакрепленных деталей;
- отсутствуют механические повреждения соединителей (вмятины, забоины, отслаивания покрытия и т. д.) и заусенцы на контактных и токонесущих поверхностях;
- отсутствуют посторонние частицы в соединителях.

7.2 Результаты выполнения операции считать положительными, если выполняются вышеуказанные требования.

Установленный факт отсутствия пломб от несанкционированного доступа при периодической поверке не является критерием неисправности средства измерения и носит информативный характер для производителя средства измерений и сервисных центров, осуществляющих ремонт.

Факт отсутствия пломб от несанкционированного доступа при периодической поверке фиксируется в протоколе поверки в соответствующем разделе.

7.3 При получении отрицательных результатов по данной операции процедуру поверки необходимо прекратить, результаты поверки оформить в соответствии с разделом 12 данной методики поверки.

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Контроль условий поверки

8.1.1 Проверить соблюдение условий проведения поверки на соответствие разделу 3 настоящей методики поверки.

8.1.2 Для контроля условий проведения поверки использовать средство измерений температуры окружающей среды и средство измерений относительной влажности воздуха, указанные в таблице 3.

8.2 Подготовка к поверке

8.2.1 Ознакомиться с порядком установки анализатора на рабочее место, порядком включения и управления анализатором, приведёнными в руководстве по эксплуатации «Анализаторы спектра реального времени портативные АСРВ-П. Руководство по эксплуатации».

8.2.2 Выдержать анализатор в выключенном состоянии в условиях проведения поверки не менее двух часов, если он находился в отличных от них условиях.

8.2.3 Выдержать анализатор во включенном состоянии не менее 30 минут.

8.2.4 Выдержать средства поверки во включенном состоянии в течение времени, указанного в их руководствах по эксплуатации.

8.3 Опробование

8.3.1 При опробовании проверяется работоспособность анализатора.

8.3.2 К ВЧ входу анализатора подключить согласованную нагрузку 50 Ом.

8.3.3 Установить в СПО АСРВ анализатора следующие настройки:

Режим (Mode): стандартный спектральный анализ (Standard Spectrum),

Пресет (Preset),

Амплитуда (Amplitude):

- Опор. Уровень (Ref Level): -80 дБ (1 мВт);

Полоса обзора (Span):

- Вся ПолосОбз (Full Span);

ПП (BW):

- Настройка ПП (RBWMode): Авто (Auto).

После выполнения развертки в полном диапазоне частот установить в СПО АСРВ анализатора:

Частота (Frequency):

- Центр частота (Center): 1 ГГц;

Полоса (Span):

- Полоса обзора (Span): 10 ГГц;

ПП (BW):

- ПП (RBW): 10 МГц.

Уменьшая полосу обзора в диапазоне от 10 ГГц до 1 кГц и полосу пропускания в диапазоне от 10 МГц до 1 Гц с шагом 5-2-1, наблюдать уменьшение измеряемого уровня собственных шумов.

Зафиксировать устанавливаемые номинальные значения полос пропускания (RBW).

Результаты опробования считать удовлетворительными, если после загрузки управляющего программного обеспечения анализатора не возникают сообщения об ошибках; анализатор подключается к программному обеспечению по индикатору, расположенному в строке состояния; обеспечивается отображение спектра шумов в полном диапазоне частот анализатора в режиме стандартного спектрального анализа, обеспечивается установка полос обзора в диапазоне от 1 кГц до полного диапазона частот, обеспечивается установка полос пропускания от 10 МГц до 1 Гц с шагом 5-2-1, при уменьшении полосы пропускания в 10 раз показания среднего уровня собственных шумов анализатора уменьшаются примерно на 10 дБ.

9 Проверка программного обеспечения

9.1 Идентификационное наименование ПО отображается на загружочном окне при запуске исполняемого файла «СПО АСРВ». Номер версии программного обеспечения анализатора отображаются в диалоговом окне **«Сведения – GUI»**.

Для вызова данного диалогового окна на экране анализатора активировать пиктограмму **«Система»**.

Идентификационное наименование и номер версии программного обеспечения, отображаемый в диалоговом окне **«Сведения – GUI»**, должен соответствовать, указанному в описании типа на данное средство измерений.

9.2 При получении отрицательных результатов по данной операции, процедуру поверки необходимо прекратить, результаты поверки оформить в соответствии с разделом 12 данной методики поверки.

10 Определение метрологических характеристик средства измерений

10.1 Определение абсолютной погрешности измерений частоты входного сигнала с помощью маркеров

10.1.1 Определение абсолютной погрешности измерений частоты входного сигнала с помощью маркеров провести методом прямых измерений с помощью генератора сигналов SMA100B и стандарта частоты рубидиевого GPS-12RG, который используется в качестве опорного генератора.

10.1.2 Выполнить соединение средств измерений в соответствии со схемой, приведённой на рисунке 1.

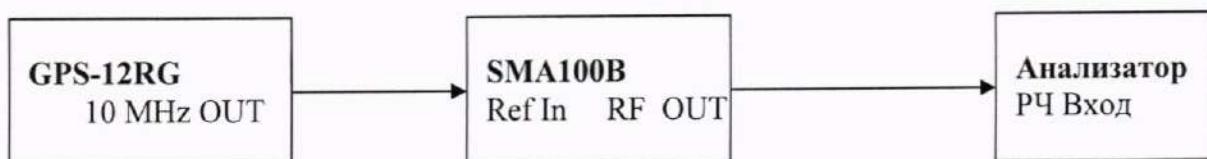


Рисунок 1

Установить в СПО АСРВ анализатора следующие настройки:

Режим (Mode): стандартный спектральный анализ (Standard Spectrum),

Пресет (Preset),

Амплитуда (Amplitude):

- Опор. Уровень (Ref Level): 0 дБ (1 мВт);

Частота (Frequency):

- Центр частота (Center): Fном = 1 ГГц;

Полоса обзора (Span):

- Полоса обзора (Span): 2 кГц;

Полоса Пропускания (BW):

- ПП (RBW): 10 Гц;

Развертка (Sweep):

- СтратТочек (PointsStrategy): ПредпочтТочек (PointsAccuracy).

Установить выходной уровень сигнала генератора сигналов минус 10 дБ (1 мВт), частоту выходного сигнала Fном = 1 ГГц.

Установить маркер анализатора на максимум сигнала, для чего нажать в меню СПО АСРВ: **Peak Search**.

По показанию маркера измерить значение частоты сигнала с выхода генератора сигналов, зафиксировать результаты измерений Fизм.

10.1.3 Повторить измерения установив на генераторе и анализаторе частоту Fном = 10 кГц, на анализаторе полосу обзора SPAN = 1 кГц, полосу пропускания RBW = 10 Гц.

10.1.4 Повторить измерения установив на генераторе и анализаторе частоту Fном, равную верхнему пределу диапазона частот анализатора, на анализаторе полосу обзора SPAN = 100 кГц, полосу пропускания RBW = 1 кГц.

10.1.5 Зафиксировать результаты измерений (показания анализатора) Fизм, Гц, в таблице Б.5 приложения Б.

10.2 Определение абсолютного уровня плотности мощности собственных шумов

10.2.1 Определение абсолютного уровня плотности мощности собственных шумов (СУСШ) анализатора провести методом прямых измерений, путём измерения уровня с усреднением показаний отсчетных устройств анализатора при отсутствии входного сигнала.

К входу анализатора РЧ Вход подключить согласованную нагрузку 50 Ом.

Измерения провести в диапазонах частот, указанных в таблице Б.6 приложения Б. В случае наличия собственных дискретных спектральных составляющих анализатора, произвести отстройку частоты маркера на частоты с их отсутствием.

10.2.2 Установить в СПО АСРВ анализатора следующие настройки:

Режим (Mode): стандартный спектральный анализ (Standard Spectrum);

Пресет (Preset)

Система (System):

- Тип меню (Setting Mode): Профессиональный (Professional);

Graph:

- Цена деления (Scale/Div): 15 дБ;

Амплитуда (Amplitude):

- Опор. Уровень (Ref Level): -50 дБ (1 мВт),

- Предусилитель (PreAmplifier): Авто Вкл (Auto On);

Детектор (Detector):

- СКЗ (RMS),

Развёртка (Sweep):

- Подавление ПобочноСпектр (SpurRejection): Расширенный (Enhanced),

- ДетектТрассы (TraceDetector): СКЗ (RMS);

Trace:

- Обозначение (Label): T1 – Включено (Enabled): On – Тип (Type): Усреднение (Average) –

Усреднение (Avg): 100;

Marker:

- M1R: Включено (Enabled); тип маркера – ПлотнШума (Noise Density).

10.2.3 Для измерения СУСШ анализатора в диапазоне частот установить на анализаторе следующие настройки:

Частота (Frequency):

- Стоп (Stop): 100 кГц,

- Старт (Start): 9 кГц;

ПП (BW):

- ПП (RBW): 1 кГц (10 кГц – для остальных диапазонов).

Дождаться усреднения трассы. Установить маркер на максимум шумовой дорожки (**Peak Search**), игнорируя отдельные выбросы, если они наблюдаются. Зафиксировать результат измерений усредненного значения абсолютного уровня плотности мощности собственных шумов нормализованного к полосе пропускания 1 Гц по показаниям маркера анализатора P_{Noise} .

Повторить измерения для каждого диапазона частот в соответствии с таблицей Б.6 приложения Б.

Зафиксировать результаты измерений (показания анализатора) P_{Noise} , дБ (1 мВт), в таблице Б.6 приложения Б.

10.3 Определение погрешности измерений уровня мощности входного сигнала

10.3.1 Определение погрешности измерений уровня мощности входного сигнала в диапазоне от минус 20 до 0 дБ (1 мВт) провести методом прямых измерений с помощью генератора сигналов SMA100B и преобразователя измерительного NRP-Z57.

Выполнить соединение средств измерений в соответствии со схемой, приведённой на рисунке 2.

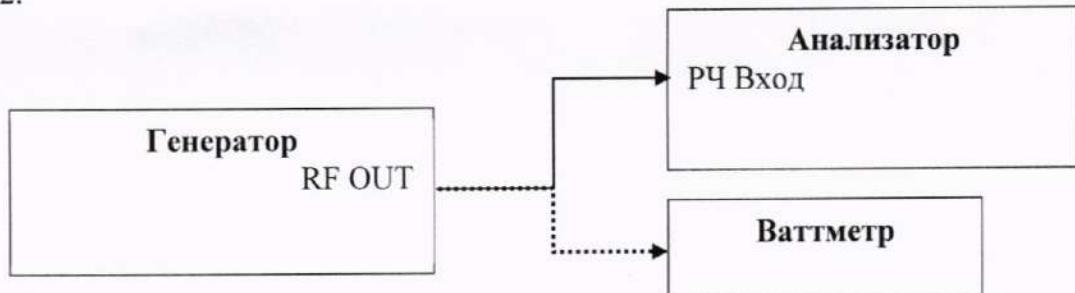


Рисунок 2

10.3.2 Выполнить калибровку уровня минус 20 и 0 дБ (1 мВт) по срезу кабеля на частотах измерений, указанных в таблицах Б.7.1 и Б.7.2 приложения Б, в зависимости от модификации анализатора.

Срез кабеля от генератора соединить с ваттметром.

Установить на генераторе сигналов уровень мощности минус 20 дБ (1 мВт).

Отрегулировать выходной уровень сигнала генератора на частотах измерений Fизм таким образом, чтобы показания преобразователя измерительного L_{power} составляли ровно минус 20 дБ (1 мВт).

Установить на генераторе сигналов уровень мощности 0 дБ (1 мВт).

Отрегулировать выходной уровень сигнала генератора на частотах измерений Fизм таким образом, чтобы показания преобразователя измерительного L_{power} составляли ровно 0 дБ (1 мВт).

10.3.3 Соединить срез кабеля с входом анализатора.

10.3.4 Установить в СПО ACPB анализатора следующие настройки:

Режим (Mode): стандартный спектральный анализ (Standard Spectrum),

Пресет (Preset),

Амплитуда (Amplitude):

- Опор. Уровень (Ref Level): -10 дБ (1 мВт),
- Предусилитель (PreAmplifier): Авто Вкл (Auto On);
- КлассУсиленФПЧ (IFGainGrade): 0;

Развертка (Sweep):

- СтратТочек (PointsStrategy): ПредпочтТочнТочек (PointsAccuracy),

Частота (Frequency):

- Центр частота (Center): 100 МГц;

Полоса (Span):

- Полоса обзора (Span): 100 кГц;

ПП (BW):

- ПП (RBW): 1 кГц.

Установить частоту выходного сигнала генератора 100 МГц, уровень сигнала на срезе кабеля минус 20 дБ (1 мВт).

10.3.5 Установить маркер анализатора на максимум сигнала, для чего нажать в меню СПО ACPB: **Peak Search**.

Зафиксировать значение маркера анализатора как измерение уровня мощности входного сигнала Ризм.

Провести измерения уровня мощности Ризм, устанавливая в зависимости от модификации анализатора на генераторе и анализаторе значения частоты Fизм в соответствии с таблицей Б.7.1 приложения Б. Зафиксировать результаты измерений (показания анализатора) Ризм, дБ (1 мВт), в таблице Б.7.1 приложения Б.

10.3.6 Установить в СПО ACPB анализатора следующие настройки:

Амплитуда (Amplitude):

- Опор.Уровень (Ref Level): 5 дБ (1 мВт),
- Предусилитель (PreAmplifier): Принуд. Выкл (Forced Off).

Установить уровень сигнала на срезе кабеля 0 дБ (1 мВт).

Провести измерения уровня мощности Ризм, устанавливая в зависимости от модификации анализатора на генераторе и анализаторе значения частоты Физм в соответствии с таблицей Б.7.2 приложения Б. Зафиксировать результаты измерений (показания анализатора) Ризм, дБ (1 мВт), в таблице Б.7.2 приложения Б

10.4 Определение спектральной плотности фазовых шумов относительно несущей

Определение спектральной плотности фазовых шумов относительно несущей проводят методом прямых измерений с помощью генератора сигналов SMA100B.

Выполнить соединение средств измерений в соответствии со схемой, приведённой на рисунке 3.

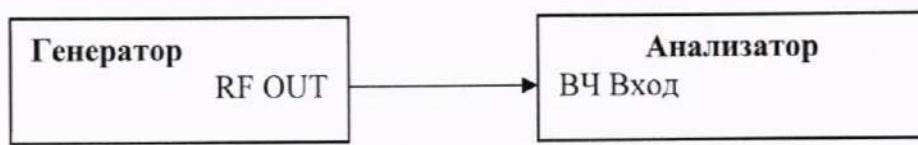


Рисунок 3

10.4.1 Установить в СПО ACPB анализатора следующие настройки:

Режим (Mode): стандартный спектральный анализ (Standard Spectrum),

Пресет (Preset),

Система(System):

- Тип меню (Setting Mode): Профессиональный (Professional).

Включить на анализаторе режим измерений фазовых шумов:

Измерения (Meas):

- Фазовый Шум (Phase Noise);

Частота (Frequency):

- Центр частота (Center): 1 ГГц,
- Оптимизация (LO Optimize): Оптимиз фазовый шум (PhaseNoise),

Развертка (Sweep):

- Подавление ПобочноСпектр (SpurRejection): Расширенный (Enhanced),

Амплитуда (Amplitude):

- Опор.Уровень (Ref Level): 12 дБ (1 мВт),
- Предусилитель (PreAmplifier): Выкл (Forced Off).

Полоса (Span):

- Полоса обзора (Span): 3 кГц (для отстройки 1 кГц),
3 МГц (для отстроек 10, 100 кГц, 1 МГц),
30 МГц (для отстройки 10 МГц),

ПП (BW):

- ПП (RBW): 10 Гц (для отстройки 1 кГц),
1 кГц (для отстроек 10, 100 кГц, 1 МГц),
10 кГц (для отстройки 10 МГц).

Установить выходной уровень сигнала генератора сигналов 10 дБ (1 мВт), частоту выходного сигнала 1 ГГц.

Выполнить на анализаторе сброс усреднения трассы:

Trace:

- Сброс настроек (StateReset).

Дождаться усреднения трассы и зафиксировать результат измерения спектральной плотности фазовых шумов относительно несущей частоты 1 ГГц Р_{РН}, дБо/Гц, при отстройках, указанных в таблице Б.8.1 приложения Б.

10.4.2 Для модификаций анализаторов АСРВ-20П, АСРВ-20ПВ с опцией УФШ дополнительно провести измерения спектральной плотности фазовых шумов относительно несущей частоты 100 МГц при отстройке 1 кГц.

Для этого установить в СПО АСРВ анализатора следующие настройки:

Частота (Frequency):

- Центр частота (Center): 1 ГГц,
- Оптимизация (LO Optimize): Оптимиз фазовый шум (PhaseNoise),

Развертка (Sweep):

- Подавление ПобочноСпектр (SpurRejection): Расширенный (Enhanced),

Полоса (Span):

- Полоса обзора (Span): 3 кГц;

ПП (BW):

- ПП (RBW): 10 Гц.

Амплитуда (Amplitude):

- Опор.Уровень (Ref Level): 12 дБ (1 мВт),
- Предусилитель (PreAmplifier): Выкл (Forced Off).

Установить выходной уровень сигнала генератора сигналов 10 дБ (1 мВт), частоту выходного сигнала 100 МГц.

Выполнить на анализаторе сброс усреднения трассы:

Trace:

- Сброс настроек (StateReset).

Дождаться усреднения трассы и зафиксировать результат измерения спектральной плотности фазовых шумов относительно несущей частоты 100 МГц Р_{РН}, дБо/Гц, при отстройке 1 кГц в таблице Б.8.2 приложения Б.

11 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

11.1 Для полученных по пункту 10.1 результатов измерений Физм, Гц, рассчитать по формуле (1) абсолютную погрешность измерений частоты с помощью маркеров ΔF , Гц:

$$\Delta F = F_{изм} - F_{ном}, \quad (1)$$

где $F_{ном}$ – установленная на генераторе частота сигнала, Гц.

Результаты операции поверки по пункту 10.1 считаются удовлетворительными, если рассчитанные значения абсолютной погрешности измерений частоты входного сигнала с помощью маркеров находятся в пределах $\pm (\text{доп}\cdot F_{ном} + 0,4\cdot RBW + 1)$ Гц,
где $\text{доп} = 1\cdot 10^{-6}$ для анализатора без опции 01 или $\pm 1,5\cdot 10^{-7}$ для анализатора с опцией 01;

RBW – установленная на анализаторе полоса пропускания.

11.2 Результаты операции поверки по пункту 10.2 считаются удовлетворительными, если полученные значения абсолютного уровня плотности мощности собственных шумов не превышают значений, указанных в таблице 4.

Таблица 4

Наименование характеристики	Значение
Абсолютный уровень плотности мощности собственных шумов, нормализованный к полосе пропускания 1 Гц на входе 50 Ом при полосе пропускания 10 кГц, среднеквадратическом детекторе, в зависимости от модификации анализатора и диапазона частот, дБ (мВт/Гц), не более:	
ACPB-9П, ACPB-9ПВ:	
- от 9 кГц до 1 МГц включ.	-110
- св. 1 до 100 МГц включ.	-144
- св. 0,1 до 3 ГГц включ.	-159
- св. 3 до 6 ГГц включ.	-159
- св. 6 до 9,5 ГГц	-153
ACPB-20П, ACPB-20ПВ (штатно):	
- от 9 до 100 кГц включ.	-147
- св. 0,1 до 100 МГц включ.	-155
- св. 0,1 до 3 ГГц включ.	-159
- св. 3 до 9 ГГц включ.	-152
- св. 9 до 20 ГГц	-153
ACPB-20П, ACPB-20ПВ (с опцией УФШ):	
- от 9 до 100 кГц включ.	-154
- св. 0,1 до 100 МГц включ.	-156
- св. 0,1 до 3 ГГц включ.	-160
- св. 3 до 9 ГГц включ.	-154
- св. 9 до 20 ГГц	-154
ACPB-40П, ACPB-40ПВ:	
- от 9 до 100 кГц включ.	-144
- св. 0,1 до 88 МГц включ.	-144
- св. 88 МГц до 9 ГГц включ.	-152
- св. 9 до 19 ГГц включ.	-152
- св. 19 до 30 ГГц включ.	-150
- св. 30 до 40 ГГц	-145

11.3 Для полученных по пунктам 10.3.1.2 – 10.3.1.5 результатов измерений Ризм, дБ (1 мВт), рассчитать по формуле (2) погрешность измерений уровня мощности входного сигнала ΔP , дБ:

$$\Delta P = \text{Ризм} - L_{\text{power}}, \quad (2)$$

где L_{power} – показания преобразователя измерительного NRP-Z57, дБ (1 мВт).

Результаты операции поверки по пункту 10.3 считаются удовлетворительными, если рассчитанные значения погрешности измерений уровня мощности входного сигнала находятся в пределах, указанных в таблице 5.

Таблица 5

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой погрешности измерений уровня мощности входного сигнала (при отношении сигнал/шум не менее 23 дБ), в зависимости от модификации анализатора, установленной опции, состояния предусилителя, диапазона частот, в диапазоне температур окружающей среды от +18 до +28°C, дБ:	
ACPB-9П, ACPB-9ПВ, ACPB-20П, ACPB-20ПВ (штатно):	
предусилитель выключен, от 9 кГц до 20 ГГц	±2,0
предусилитель включен, от 9 кГц до 20 ГГц	±2,0
ACPB-20П, ACPB-20ПВ (с опцией УФШ):	
предусилитель выключен, от 9 кГц до 20 ГГц	±1,0
предусилитель включен, от 9 кГц до 20 ГГц	±2,0
ACPB-40П, ACPB-40ПВ:	
предусилитель выключен, от 9 кГц до 40 ГГц	±2,0
предусилитель включен, от 9 кГц до 40 ГГц	±2,0

11.4 Результаты операции поверки по пункту 10.4 считаются удовлетворительными, если полученные значения спектральной плотности фазовых шумов относительно несущей не превышают значений, указанных в таблице 6.

Таблица 6

Наименование характеристики	Значение
1	2
Спектральная плотность фазовых шумов относительно несущей в полосе пропускания 1 Гц, на несущей частоте 1 ГГц в зависимости от модификации анализатора, установленной опции и отстройки от несущей частоты, дБо/Гц, не более:	
ACPB-9П, ACPB-9ПВ:	
- 1 кГц	-94
- 10 кГц	-100
- 100 кГц	-100
- 1 МГц	-120
- 10 МГц	-130
ACPB-20П, ACPB-20ПВ (штатно):	
- 1 кГц	-90
- 10 кГц	-98
- 100 кГц	-100
- 1 МГц	-120
- 10 МГц	-130
ACPB-20П, ACPB-20ПВ (с опцией УФШ):	
- 1 кГц	-95
- 10 кГц	-101
- 100 кГц	-100
- 1 МГц	-120
- 10 МГц	-132
ACPB-40П, ACPB-40ПВ:	
- 1 кГц	-95
- 10 кГц	-105
- 100 кГц	-105
- 1 МГц	-120
- 10 МГц	-129

Продолжение таблицы 6

1	2
Спектральная плотность фазовых шумов относительно несущей в полосе пропускания 1 Гц, на несущей частоте 100 МГц, при отстройке от несущей частоты 1 кГц, для модификации анализатора АСРВ-20П, АСРВ-20ПВ с опцией УФШ, дБо/Гц, не более:	-120

11.5 Критериями принятия специалистом, проводившим поверку, решения по подтверждению соответствия средства измерений метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа, являются:

- обязательное выполнение всех процедур, перечисленных в разделах 8.2; 9; 10 и соответствие действительных значений метрологических характеристик анализаторов спектра реального времени портативных АСРВ-П требованиям, указанным в пунктах 11.1 – 11.4 настоящей методики;

- обеспечение прослеживаемости поверяемых анализаторов спектра реального времени портативных АСРВ-П к государственным первичным эталоном единиц величин:

а) к ГЭТ1-2022 «Государственный первичный эталон единиц времени, частоты и национальной шкалы времени»;

б) к ГЭТ26-2010 «Государственный первичный эталон единицы мощности электромагнитных колебаний в волноводных и коаксиальных трактах в диапазоне частот от 0,03 до 37,5 ГГц»;

в) к ГЭТ167-2021 «Государственный первичный эталон единицы мощности электромагнитных колебаний в диапазоне частот от 37,5 до 118,1 ГГц».

11.6 При получении отрицательных результатов по любой из процедур, перечисленных в разделах 8.2; 9; 10 или несоответствии действительных значений метрологических характеристик анализаторов спектра реального времени портативных АСРВ-П требованиям, указанным в пунктах 11.1 – 11.4 принимается решение о несоответствии средства измерений метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа.

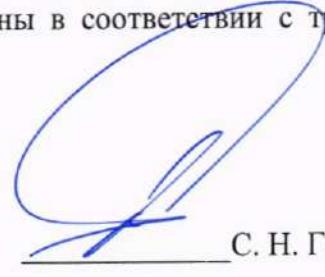
12 Оформление результатов поверки

12.1 Результаты проверки внешнего осмотра, опробования, идентификации ПО, условий поверки и окончательные результаты измерений (расчетов), полученные в процессе поверки, заносят в протокол поверки. Рекомендуемая форма протокола поверки приведена в приложении Б. Сведения о применяемых средствах поверки, а также результаты промежуточных измерений и расчётов заносят в протокол поверки в соответствии с формой протокола, утверждённой системой менеджмента качества юридического лица или индивидуального предпринимателя, осуществляющего поверку.

12.2 Сведения о результатах поверки средства измерений в целях её подтверждения передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с Порядком создания и ведения Федерального информационного фонда по обеспечению единства измерений. Знак поверки не наносится на СИ.

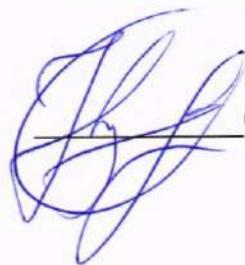
12.3 При положительных результатах поверки по заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, выдается свидетельство о поверке средства измерений, при отрицательных результатах поверки выдается извещение о непригодности к применению средства измерений. Свидетельство о поверке или извещение о непригодности к применению средства измерений должны быть оформлены в соответствии с требованиями действующих правовых нормативных документов.

Начальник лаборатории № 441
ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест»



С. Н. Голышак

Инженер по метрологии II категории
лаборатории № 441 ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест»



С. С. Кучеренко

Приложение А
(обязательное)

Основные метрологические характеристики анализаторов спектра реального времени портативных АСРВ-П

Таблица А.1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
1	2
Диапазон частот, в зависимости от модификации анализатора, Гц: АСРВ-9П, АСРВ-9ПВ АСРВ-20П, АСРВ-20ПВ АСРВ-40П, АСРВ-40ПВ	от $9 \cdot 10^3$ до $9,5 \cdot 10^9$ от $9 \cdot 10^3$ до $2 \cdot 10^{10}$ от $9 \cdot 10^3$ до $4 \cdot 10^{10}$
Диапазон полос обзора в режиме анализатора спектра, Гц	0; от 100 до полного диапазона частот
Полоса пропускания в режиме анализатора спектра, Гц	от 1 до $1 \cdot 10^7$
Максимальная полоса анализа в режиме анализа спектра в реальном масштабе времени, МГц	100 ± 2
Минимальная длительность сигнала, определяемая в режиме анализа спектра в реальном масштабе времени, мкс	16,5
Пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения частоты опорным кварцевым генератором $\delta_{\text{оп}}$ в диапазоне температур окружающей среды от +18 до +28°C: - штатно - опция О1	$\pm 1 \cdot 10^{-6}$ $\pm 1,5 \cdot 10^{-7}$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений частоты входного сигнала с помощью маркеров, в диапазоне частот, в зависимости от установленной полосы пропускания RBW и измеряемой частоты F, Гц	$\pm (\delta_{\text{оп}} \cdot F + 0,4 \cdot RBW + 1)$
Максимальный уровень сигнала на входе, в зависимости от модификации анализатора и диапазона частот, дБ (1 мВт): АСРВ-9П, АСРВ-9ПВ: - от 9 кГц до 125 МГц включ. - св. 90 МГц до 9,5 ГГц	8 23
АСРВ-20П, АСРВ-20ПВ: - от 9 кГц до 125 МГц включ. - св. 125 МГц до 20 ГГц	8 23
АСРВ-40П, АСРВ-40ПВ: - от 9 кГц до 90 МГц включ. - св. 90 МГц до 40 ГГц	8 20
Абсолютный уровень плотности мощности собственных шумов, нормализованный к полосе пропускания 1 Гц на входе 50 Ом при полосе пропускания 10 кГц, среднеквадратическом детекторе, в зависимости от модификации анализатора и диапазона частот, дБ (мВт/Гц), не более: АСРВ-9П, АСРВ-9ПВ: - от 9 кГц до 1 МГц включ. - св. 1 до 100 МГц включ. - св. 0,1 до 3 ГГц включ. - св. 3 до 6 ГГц включ. - св. 6 до 9,5 ГГц	-110 -144 -159 -159 -153

Продолжение таблицы А.1

1	2
ACPB-20П, ACPB-20ПВ (штатно):	
- от 9 до 100 кГц включ.	-147
- св. 0,1 до 100 МГц включ.	-155
- св. 0,1 до 3 ГГц включ.	-159
- св. 3 до 9 ГГц включ.	-152
- св. 9 до 20 ГГц	-153
ACPB-20П, ACPB-20ПВ (с опцией УФШ):	
- от 9 до 100 кГц включ.	-154
- св. 0,1 до 100 МГц включ.	-156
- св. 0,1 до 3 ГГц включ.	-160
- св. 3 до 9 ГГц включ.	-154
- св. 9 до 20 ГГц	-154
ACPB-40П, ACPB-40ПВ:	
- от 9 до 100 кГц включ.	-144
- св. 0,1 до 88 МГц включ.	-144
- св. 88 МГц до 9 ГГц включ.	-152
- св. 9 до 19 ГГц включ.	-152
- св. 19 до 30 ГГц включ.	-150
- св. 30 до 40 ГГц	-145
Спектральная плотность фазовых шумов относительно несущей в полосе пропускания 1 Гц, на несущей частоте 1 ГГц в зависимости от модификации анализатора, установленной опции и отстройки от несущей частоты, дБо/Гц, не более:	
ACPB-9П, ACPB-9ПВ:	
- 1 кГц	-94
- 10 кГц	-100
- 100 кГц	-100
- 1 МГц	-120
- 10 МГц	-130
ACPB-20П, ACPB-20ПВ (штатно):	
- 1 кГц	-90
- 10 кГц	-98
- 100 кГц	-100
- 1 МГц	-120
- 10 МГц	-130
ACPB-20П, ACPB-20ПВ (с опцией УФШ):	
- 1 кГц	-95
- 10 кГц	-101
- 100 кГц	-100
- 1 МГц	-120
- 10 МГц	-132
ACPB-40П, ACPB-40ПВ:	
- 1 кГц	-95
- 10 кГц	-105
- 100 кГц	-105
- 1 МГц	-120
- 10 МГц	-129

Окончание таблицы А.1

1	2
Спектральная плотность фазовых шумов относительно несущей в полосе пропускания 1 Гц, на несущей частоте 100 МГц, при отстройке от несущей частоты 1 кГц, для модификации анализатора АСРВ-20П, АСРВ-20ПВ с опцией УФШ, дБо/Гц, не более:	-120
Пределы допускаемой погрешности измерений уровня мощности входного сигнала (при отношении сигнал/шум не менее 23 дБ), в зависимости от модификации анализатора, установленной опции, состояния предусилителя, диапазона частот, в диапазоне температур окружающей среды от +18 до +28°C, дБ:	
АСРВ-9П, АСРВ-9ПВ, АСРВ-20П, АСРВ-20ПВ (штатно):	
предусилитель выключен, от 9 кГц до 20 ГГц	±2,0
предусилитель включен, от 9 кГц до 20 ГГц	±2,0
АСРВ-20П, АСРВ-20ПВ (с опцией УФШ):	
предусилитель выключен, от 9 кГц до 20 ГГц	±1,0
предусилитель включен, от 9 кГц до 20 ГГц	±2,0
АСРВ-40П, АСРВ-40ПВ:	
предусилитель выключен, от 9 кГц до 40 ГГц	±2,0
предусилитель включен, от 9 кГц до 40 ГГц	±2,0

Приложение Б
(рекомендуемое)

Форма протокола поверки анализаторов спектра реального времени портативных АСРВ-П в части определения метрологических характеристик

Таблица Б.1 – Условия проведения поверки:

Наименование контролируемого параметра	Значение контролируемого параметра
Температура окружающего среды, °C	
Относительная влажность воздуха, %	

Таблица Б.2 – Внешний осмотр

Вид проверки	Заключение
Внешний вид анализатора должен соответствовать фотографиям, приведённым в описании типа на данное средство измерений, при этом допускается незначительное изменение дизайна анализатора, не влияющее на однозначное определение типа анализатора по внешнему виду	
Комплектность анализатора должна соответствовать указанной в эксплуатационной документации фирмы-изготовителя	
Наличие маркировки, подтверждающей тип, модификацию, серийный номер анализатора и перечень установленных в анализаторе опций при их наличии	
Наличие пломб от несанкционированного доступа, установленных в местах согласно описанию типа на данный анализатор	
Наружная поверхность анализатора не должна иметь следов механических повреждений, которые могут влиять на работу анализатора и его органов управления	
Отсутствие шумов внутри корпуса анализатора, обусловленных наличием незакрепленных деталей	
Отсутствие механических повреждений соединителей (вмятины, забоины, отслаивания покрытия и т. д.) и заусенцев на контактных и токонесущих поверхностях анализатора	
Отсутствие посторонних частиц в соединителях	

Таблица Б.3 – Опробование

Вид проверки	Заключение
После включения и загрузки программного обеспечения анализатора не должны возникать сообщения об ошибках	
Анализатор подключается к программному обеспечению по индикатору, расположенному в строке состояния	
Обеспечивается отображение спектра шумов в полном диапазоне частот анализатора в режиме анализатора спектра	
Обеспечивается установка полос обзора в диапазоне от 1 кГц до полного диапазона частот, обеспечивается установка полос пропускания от 1 Гц до 1 МГц, при уменьшении полосы пропускания в 10 раз показания среднего уровня собственных шумов анализатора уменьшаются примерно на 10 дБ.	

Таблица Б.4 – Проверка программного обеспечения средства измерений

Вид проверки	Заключение
Идентификационное наименование ПО анализатора, отображаемое в диалоговом окне «Сведения – GUI» должно быть: СПО АСРВ	
Номер версии ПО, отображаемый в диалоговом окне «Сведения – GUI» должен быть: не ниже 4.3.55.10	

Таблица Б.5 – Определение абсолютной погрешности измерений частоты входного сигнала с помощью маркеров (Δf)

Установленные значения частоты на генераторе Fном	Измеренные значения частоты Fизм, Гц	Рассчитанные значения Δf	Допустимые значения $\Delta f_{\text{доп}}$		Вывод о соответствии
			штатно	опция O1	
1	2	3	4	5	6
10 кГц			± 5 Гц	± 5 Гц	
1 ГГц			± 1 кГц	± 155 Гц	
9 ГГц			$\pm 20,4$ кГц	$\pm 3,4$ кГц	
20 ГГц			$\pm 20,4$ кГц	$\pm 3,4$ кГц	
40 ГГц			$\pm 40,4$ кГц	$\pm 6,4$ кГц	

Таблица Б.6 – Определение усредненного уровня собственных шумов (P_{Noise})

Модификация анализатора	Диапазон частот	Измеренные значения, P_{Noise} , дБ (мВт/Гц)	Допустимые значения, $R_{\text{доп}}$, дБ (мВт/Гц), не более	Вывод о соответствии
1	2	3	4	5
ACPB-9П, ACPB-9ПВ	от 9 кГц до 1 МГц включ.		-110	
	св. 1 до 100 МГц включ.		-144	
	св. 0,1 до 3 ГГц включ.		-159	
	св. 3 до 6 ГГц включ.		-159	
	св. 6 до 9,5 ГГц		-153	
ACPB-20П, ACPB-20ПВ (штатно)	от 9 до 100 кГц включ.		-147	
	св. 0,1 до 100 МГц включ.		-155	
	св. 0,1 до 3 ГГц включ.		-159	
	св. 3 до 9 ГГц включ.		-152	
	св. 9 до 20 ГГц		-153	
ACPB-20П, ACPB-20ПВ (с опцией УФШ)	от 9 до 100 кГц включ.		-154	
	св. 0,1 до 100 МГц включ.		-156	
	св. 0,1 до 3 ГГц включ.		-160	
	св. 3 до 9 ГГц включ.		-154	
	св. 9 до 20 ГГц		-154	
ACPB-40П, ACPB-40ПВ	от 9 до 100 кГц включ.		-144	
	св. 0,1 до 88 МГц включ.		-144	
	св. 88 МГц до 9 ГГц включ.		-152	
	св. 9 до 19 ГГц включ.		-152	
	св. 19 до 30 ГГц включ.		-150	
	св. 30 до 40 ГГц		-145	

Таблица Б.7.1 – Определение погрешности измерений уровня мощности входного сигнала (ΔP) для значения минус 20 дБ (1 мВт), при включенном предусилителе, в зависимости от частоты измерений Fизм

Частота Fизм, ГГц	Показания ваттметра, L_{power} , дБ (1 мВт)	Измеренные значения, Ризм, дБ (1 мВт)	Рассчитанные значения, ΔP , дБ	Допустимые значения, $\Delta P_{\text{доп}}$, дБ	Вывод о соответствии
1	2	3	4	5	6
Модификация анализатора ACPB-9П, ACPB-9ПВ					
$9 \cdot 10^{-6}$	-20			± 2	
$5 \cdot 10^{-6}$					

Продолжение таблицы Б.7.1

1	2	3	4	5	6
$1 \cdot 10^{-5}$					
$1 \cdot 10^{-3}$					
$5 \cdot 10^{-3}$					
$1 \cdot 10^{-2}$					
$2,9 \cdot 10^{-2}$					
$3 \cdot 10^{-2}$					
$5 \cdot 10^{-2}$					
0,1					
0,5					
1					
1,5					
2					
2,5					
3					
3,5					
4					
4,5					
5					
6					
7					
8					
9					
9,5					

Модификация анализатора АСРВ-20П, АСРВ-20ПВ

$9 \cdot 10^{-6}$					
$5 \cdot 10^{-6}$					
$1 \cdot 10^{-5}$					
$1 \cdot 10^{-3}$					
$5 \cdot 10^{-3}$					
$1 \cdot 10^{-2}$					
$2,9 \cdot 10^{-2}$					
$3 \cdot 10^{-2}$					
$5 \cdot 10^{-2}$					
0,1					
0,5					
1					
1,5					
2					
2,5					
3					
3,5					
4					
4,5					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
12					
14					
16					
18					

-20

±2

Окончание таблицы Б.7.1

1	2	3	4	5	6
20					
Модификация анализатора АСРВ-40П, АСРВ-40ПВ					
$9 \cdot 10^{-6}$					
$5 \cdot 10^{-6}$					
$1 \cdot 10^{-5}$					
$1 \cdot 10^{-3}$					
$5 \cdot 10^{-3}$					
$1 \cdot 10^{-2}$					
$2,9 \cdot 10^{-2}$					
$3 \cdot 10^{-2}$					
$5 \cdot 10^{-2}$					
0,1					
0,5					
1					
1,5					
2					
2,5					
3					
3,5					
4					
4,5					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
12					
14					
16					
18					
20					
25					
30					
35					
40					

-20

 ± 2 Таблица Б.7.2 – Определение погрешности измерений уровня мощности входного сигнала (ΔP) для значения 0 дБ (1 мВт), при выключенном предусилителе, в зависимости от частоты измерений Физм

Частота Физм, ГГц	Показания ваттметра, L_{power} , дБ (1 мВт)	Измеренные значения, Ризм, дБ (1 мВт)	Рассчитанные значения, ΔP , дБ	Допустимые значения, $\Delta P_{доп}$, дБ	Вывод о соответствии
1	2	3	4	5	6
Модификация анализатора АСРВ-9П, АСРВ-9ПВ					
$9 \cdot 10^{-6}$					
$5 \cdot 10^{-6}$					
$1 \cdot 10^{-5}$					
$1 \cdot 10^{-3}$					
$5 \cdot 10^{-3}$					
$1 \cdot 10^{-2}$					
0					
± 2					

Продолжение таблицы Б.7.2

1	2	3	4	5	6
$2 \cdot 10^{-2}$					
$3 \cdot 10^{-2}$					
$5 \cdot 10^{-2}$					
0,1					
0,5					
1					
1,5					
2					
2,5					
3					
3,5					
4					
4,5					
5					
6					
7					
8					
9					
9,5					
Модификация анализатора АСРВ-20П, АСРВ-20ПВ (штатно)					
$9 \cdot 10^{-6}$					
$5 \cdot 10^{-6}$					
$1 \cdot 10^{-5}$					
$1 \cdot 10^{-3}$					
$5 \cdot 10^{-3}$					
$1 \cdot 10^{-2}$					
$2,9 \cdot 10^{-2}$					
$3 \cdot 10^{-2}$					
$5 \cdot 10^{-2}$					
0,1					
0,5					
1					
1,5					
2					
2,5					
3					
3,5					
4					
4,5					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
12					
14					
16					
18					
20					
Модификация анализатора АСРВ-20П, АСРВ-20ПВ (с опцией УФШ)					
$9 \cdot 10^{-6}$					
$5 \cdot 10^{-6}$					
	0				± 1

Продолжение таблицы Б.7.2

1	2	3	4	5	6
$1 \cdot 10^{-5}$					
$1 \cdot 10^{-3}$					
$5 \cdot 10^{-3}$					
$1 \cdot 10^{-2}$					
$2,9 \cdot 10^{-2}$					
$3 \cdot 10^{-2}$					
$5 \cdot 10^{-2}$					
0,1					
0,5					
1					
1,5					
2					
2,5					
3					
3,5					
4					
4,5					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
12					
14					
16					
18					
20					

Модификация анализатора АСРВ-40П, АСРВ-40ПВ

$9 \cdot 10^{-6}$					
$5 \cdot 10^{-6}$					
$1 \cdot 10^{-5}$					
$1 \cdot 10^{-3}$					
$5 \cdot 10^{-3}$					
$1 \cdot 10^{-2}$					
$2,9 \cdot 10^{-2}$					
$3 \cdot 10^{-2}$					
$5 \cdot 10^{-2}$					
0,1					
0,5					
1					
1,5					
2					
2,5					
3					
3,5					
4					
4,5					
5					
6					
7					
8					
9					
	0				± 2

Окончание таблицы Б.7.2

1	2	3	4	5	6
10					
12					
14					
16					
18					
20					
25					
30					
35					
40					

Таблица Б.8.1 – Определение спектральной плотности фазовых шумов относительно несущей частоты 1 ГГц (P_{PN})

Модификация анализатора	Отстройка от несущей частоты	Измеренные значения, P_{PN} , дБо/Гц	Допустимые значения, P_{PN} , дБо/Гц, не более	Вывод о соответствии
1	2	3	4	5
ACPB-9П, ACPB-9ПВ	1 кГц		-94	
	10 кГц		-100	
	100 кГц		-100	
	1 МГц		-120	
	10 МГц		-130	
ACPB-20П, ACPB-20ПВ (штатно)	1 кГц		-90	
	10 кГц		-98	
	100 кГц		-100	
	1 МГц		-120	
	10 МГц		-130	
ACPB-20П, ACPB-20ПВ (опция УФШ)	1 кГц		-95	
	10 кГц		-101	
	100 кГц		-100	
	1 МГц		-120	
	10 МГц		-132	
ACPB-40П, ACPB-40ПВ	1 кГц		-95	
	10 кГц		-105	
	100 кГц		-105	
	1 МГц		-120	
	10 МГц		-129	

Таблица Б.8.2 – Определение спектральной плотности фазовых шумов относительно несущей частоты 100 МГц (P_{PN})

Модификация анализатора	Отстройка от несущей частоты	Измеренные значения, P_{PN} , дБо/Гц	Допустимые значения, P_{PN} , дБо/Гц, не более	Вывод о соответствии
1	2	3	4	5
ACPB-20П, ACPB-20ПВ (опция УФШ)	1 кГц		-120	