

СОГЛАСОВАНО

Первый заместитель генерального
директора - заместитель по научной
работе ФГУП «ВНИИФТРИ»

А.Н. Щипунов



18 » 11

2022 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

**Антенны биконические измерительные
НБА-02, НБА-02/1**

**Методика поверки
МП НБА-02-02/1-2022**

г.п. Менделеево
2022 г.

Содержание

1 Общие положения	3
2 Перечень операций поверки средства поверки	4
3 Требования к условиям проведения поверки	4
4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку	4
5 Метрологические и технические требования к средствам поверки	5
6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки	7
7 Внешний осмотр	7
8 Подготовка к поверке и опробование средства поверки	7
8.1 Подготовка к поверке	7
8.2 Контроль условий поверки	8
8.3 Опробование антенны НБА-02	8
8.4 Опробование антенны НБА-02/1	9
9 Определение метрологических характеристик средства измерений	9
9.1 Определение диапазона частот и КСВН	9
9.2 Определение диапазона изменений коэффициента калибровки и абсолютной погрешности коэффициента калибровки антенны НБА-02	10
10 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	12
11 Оформление результатов поверки	13

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки (далее – МП) определяет методы и средства первичной и периодической поверок антенн биконических измерительных НБА-02, НБА-02/1 (далее – антенны НБА-02, НБА-02/1), предназначенных для преобразования напряженности электромагнитного поля в электрические сигналы в коаксиальном тракте и в комплекте с измерительным приемником (селективным микровольтметром, анализатором спектра) – для измерений напряженности электрической составляющей электромагнитного поля, изготавляемых обществом с ограниченной ответственностью «Научно-производственное предприятие НИФРИТ» (ООО «НПП НИФРИТ»), г. Москва, г. Зеленоград. Настоящая методика распространяется на все вышедшие из производства и после проведения ремонта антенны.

1.2 Первичной поверке подлежат антенны НБА-02, НБА-02/1, вышедшие из производства и после проведения ремонта.

Периодической поверке антенны НБА-02, НБА-02/1, находящиеся в эксплуатации и на хранении.

1.3 При определении метрологических характеристик в рамках проводимой поверки обеспечена прослеживаемость результатов измерений к Государственному первичному эталону единицы напряженности электрического поля в диапазоне частот от 0,0003 до 1000 МГц ГЭТ 45-2011 в соответствии с ГОСТ Р 8.805-2012.

1.4 Передача к антеннам НБА-02, НБА-02/1 размера единицы напряженности электрического поля (далее – НЭП) от эталонных средств поверки осуществляется методом непосредственного сличения и прямыми измерениями в соответствии с Приложением А ГОСТ Р 8.805-2012.

1.5 В результате поверки антенн НБА-02, НБА-02/1 должны быть подтверждены следующие требования, приведенные в таблице 1.

Таблица 1 – Требования, подтверждаемые при поверке антенн НБА-02

Наименование требования (характеристики)	Значение
Диапазон частот, МГц	от 0,009 до 2500 включ.
Коэффициент стоячей волны по напряжению (КСВН), не более	2,5
Диапазон изменений коэффициента калибровки, дБ (м^{-1})	от 2 до 60 включ.
Пределы допускаемой абсолютной погрешности коэффициента калибровки, дБ	$\pm 2,0$

Таблица 2 – Требования, подтверждаемые при поверке антенн НБА-02/1

Наименование требования (характеристики)	Значение
Диапазон частот, МГц	от 30 до 300 включ.
Коэффициент стоячей волны по напряжению (КСВН), не более	2,4
Диапазон изменений коэффициента калибровки, дБ (м^{-1})	от 13 до 38 включ.
Пределы допускаемой абсолютной погрешности коэффициента калибровки, дБ	$\pm 2,0$

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ И СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

2.1 При проведении поверки антенн НБА-02, НБА-02/1 должны быть выполнены операции, приведенные в таблице 3.

Таблица 3 – Операции поверки антенн НБА-02, НБА-02/1

Наименование операции	Обязательность выполнения операции поверки при		Номер раздела (пункта) МП в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр	да	да	7
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	да	да	8
Определение метрологических характеристик средства измерений	да	да	9
Определение диапазона частот и КСВН	да	да	9.1
Определение диапазона изменений коэффициента калибровки и абсолютной погрешности коэффициента калибровки	да	да	9.2
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	да	да	10

2.2 При получении отрицательных результатов при выполнении любой из операций, приведенных в таблице 3, поверка прекращается и антenna НБА-02 (НБА-02/1) признается непригодной к применению.

2.3 Не допускается проведение поверки антенн НБА-02, НБА-02/1 на меньшем числе частот, указанных в настоящей МП.

3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться условия, приведенные в таблице 4.

Таблица 4 – Условия проведения поверки

Влияющая величина	Значения
Температура окружающей среды, °С	от +15 до +25
Относительная влажность воздуха, %	от 30 до 80
Атмосферное давление, кПа (мм рт.ст.)	от 84,0 до 106,0 (от 630 до 795)

4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

4.1 Поверка должна осуществляться лицами со средним или высшим техническим образованием, аттестованными в качестве поверителей в области радиотехнических измерений в установленном порядке и имеющими квалификационную группу электробезопасности не ниже второй.

4.2 Перед проведением поверки поверитель должен предварительно ознакомиться с документом ПНРМ.464653.005 РЭ «Антенна биконическая измерительная НБА-02. Руководство по эксплуатации» (далее – РЭ НБА-02) или ПНРМ.464653.006 РЭ «Антенна биконическая измерительная НБА-02/1. Руководство по эксплуатации» (далее – РЭ НБА-02/1).

5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

5.1 При проведении поверки антенн НБА-02, НБА-02/1 должны применяться средства поверки, которые приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Средства измерений для поверки антенн НБА-02, НБА-02/1

Пункты МП, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 8.2 Контроль условий проведения поверки	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от 15 до 25°C с абсолютной погрешностью не более 1 °C Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 30 до 80 % с абсолютной погрешностью не более 2 % Средства измерений атмосферного давления от 630 до 795 мм рт ст (от 84 до 106 кПа) с абсолютной погрешностью не более 0,5 кПа	Измерители влажности и температуры микропроцессорные ИТВ, рег. № 20857-08 Измерители влажности и температуры ИТВМ-7, рег. № 71394-18 Барометр-анероид контрольный М67, рег. № 3744-73
п. 9.1 Определение диапазона рабочих частот и КСВН	Измерители коэффициента стоячей волны по напряжению (КСВН) в диапазоне частот от 0,009 до 2500 МГц включительно, диапазон измерений КСВН от 1 до 5 с относительной погрешностью не более $(1+4 \cdot K_{CTU}) \%$ **	Анализатор электрических цепей векторный/анализатор спектра ZVL3 (далее – ZVL3), рег. № 37173-08*,
п. 9.2 Определение диапазона изменений коэффициента калибровки и абсолютной погрешности коэффициента калибровки	Средства измерений расстояния от 1 до 20 м с абсолютной погрешностью не более 1 см	Дальномер лазерный Leica DISTO D3a (рег. № 44938-10) Рулетка измерительная металлическая two COMP 5 m, класс точности 2 по ГОСТ 7502-98 (рег. № 68600-17)

Продолжение таблицы 5

Пункты МП, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
<p>п. 9.2 Определение диапазона изменений коэффициента калибровки и абсолютной погрешности коэффициента калибровки</p>	<p>Электрические антенны эталонные от 30 до 2500 МГц включительно, диапазон изменений коэффициента калибровки от 1,3 до 100 m^{-1} (от 2 до 40 дБ (m^{-1})), коэффициент стоячей волны по напряжению не более 2,5, пределы допускаемой относительной погрешности коэффициента калибровки (6–12) %</p> <p>Генераторы электрического поля от 0,0003 до 1000 МГц, диапазон воспроизведения НЭП от 1 до 5 $\text{V}\cdot\text{m}^{-1}$ с пределами допускаемой относительной погрешности (5–12,0) %</p>	<p>Государственный рабочий эталон единицы коэффициента калибровки измерительных электрических антенн 2 разряда РЭИА-1, (рег. № 3.1.ZZT.0082.2013)*, диапазон частот от 26 до 1000 МГц, диапазон измерений коэффициента калибровки поверяемых антенн от 0 до 50 дБ (1 m^{-1}), пределы допускаемой абсолютной погрешности коэффициента калибровки ± 1 дБ (1 m^{-1})</p> <p>Государственный рабочий эталон единицы коэффициента усиления измерительных антенн РЭИА-2 (рег. № 1.ZZT.0088.2013)*, диапазон частот от 0,3 до 40 ГГц, диапазон измерений коэффициента усиления поверяемых антенн от 0 до 28 дБ, пределы допускаемой абсолютной погрешности определения коэффициента усиления $\pm 0,5$ дБ</p> <p>Государственный рабочий эталон единиц напряженности электрического и магнитного полей 2 разряда в диапазоне частот от 10 Гц до 300 МГц РЭНЭМП-10Г/300М, (рег. № 3.1.ZZT.0086.2013)*, диапазон воспроизведения напряженности электрического поля от 0,25 до 2,5 $\text{V}\cdot\text{m}^{-1}$, пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения напряженности электрического поля $\pm 4,5$ % (в диапазоне частот от 10 Гц до 30 МГц), $\pm 12,0$ % (в диапазоне частот от 30 МГц до 300 МГц)</p>

* рег. № — регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений

5.2 Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице 5.

6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При проведении поверки необходимо соблюдать требования безопасности, регламентируемые действующими правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок, действующими санитарно-эпидемиологическими правилами и нормативами при работе с СВЧ излучением, а также требования безопасности, приведенные в эксплуатационной документации на антенны НБА-02, НБА-02/1 и средства поверки.

6.2 Средства поверки должны быть надежно заземлены в соответствии с документацией.

6.3 Сборку измерительной схемы и подключение измерительных приборов разрешается производить только при отключенном питании.

6.4 Размещение и подключение измерительных приборов разрешается производить только при отключенном питании.

7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР

7.1 Внешний осмотр антенн НБА-02, НБА-02/1 проводить визуально.

При этом проверить:

- комплектность, маркировку и наличие пломбировки (наклейки);
- отсутствие видимых механических повреждений составных элементов антенн НБА-02, НБА-02/1, влияющих на их нормальную работу;
- чистоту и отсутствие видимых повреждений выходного ВЧ разъема и разъема для подключения устройства зарядного;
- состояние лакокрасочных покрытий и четкость маркировок.

7.2 Проверку комплектности антенн НБА-02 проводить сличением действительной комплектности с данными, приведенными в п. 4.1 документа ПНРМ.464653.005 ФО «Антенна биконическая измерительная НБА-02. Формуляр» (далее – ФО НБА-02).

Проверку комплектности антенн НБА-02/1 проводить сличением действительной комплектности с данными, приведенными в 4.1 документа ПНРМ.464653.006 ФО «Антенна биконическая измерительная НБА-02/1. Формуляр» (далее – ФО НБА-02/1).

7.3 Проверку маркирования и пломбирования (наклейки) производить путем внешнего осмотра и сличением с данными, приведенными в разделе 14 РЭ НБА-02 или РЭ НБА-02/1.

7.4 Результаты внешнего осмотра считать положительными, если:

- комплектность соответствует п. 4.1 ФО НБА-02 или ФО НБА-02/1;
- маркировка и пломбировка (наклейка) соответствует разделу 14 РЭ НБА-02 или РЭ НБА-02/1;
- фирменная наклейка цела;
- выходной ВЧ разъем и разъем для подключения устройства зарядного целые и чистые;
- отсутствуют видимые механические повреждения составных элементов антенн НБА-02, НБА-02/1.

В противном случае результаты внешнего осмотра считать отрицательными и последующие операции поверки не проводить.

8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

8.1 Подготовка к поверке

8.1.1 Перед проведением операций поверки необходимо произвести подготовительные работы, установленные в разделе 5 РЭ НБА-02 или РЭ НБА-02/1 и в руководствах по эксплуатации применяемых средств поверки.

8.2 Контроль условий поверки

8.2.1 Провести измерения температуры окружающего воздуха, относительной влажности окружающего воздуха и атмосферного давления в помещении, в котором будет выполняться поверка. Результаты измерений зафиксировать в рабочем журнале.

8.2.2 Результаты контроля условий поверки считать положительными, если значения температуры окружающего воздуха, относительной влажности окружающего воздуха и атмосферного давления в помещении, в котором будет выполняться поверка, соответствуют значениям, приведенным в таблице 4.

В противном случае результаты контроля условий поверки считать отрицательными и последующие операции поверки не проводить.

8.3 Опробование антенны НБА-02

8.3.1 Прикрутить биконические вибраторы к корпусу дифференциального усилителя с блоком питания (далее – усилитель). Установить antennу НБА-02 на треногу (штатив).

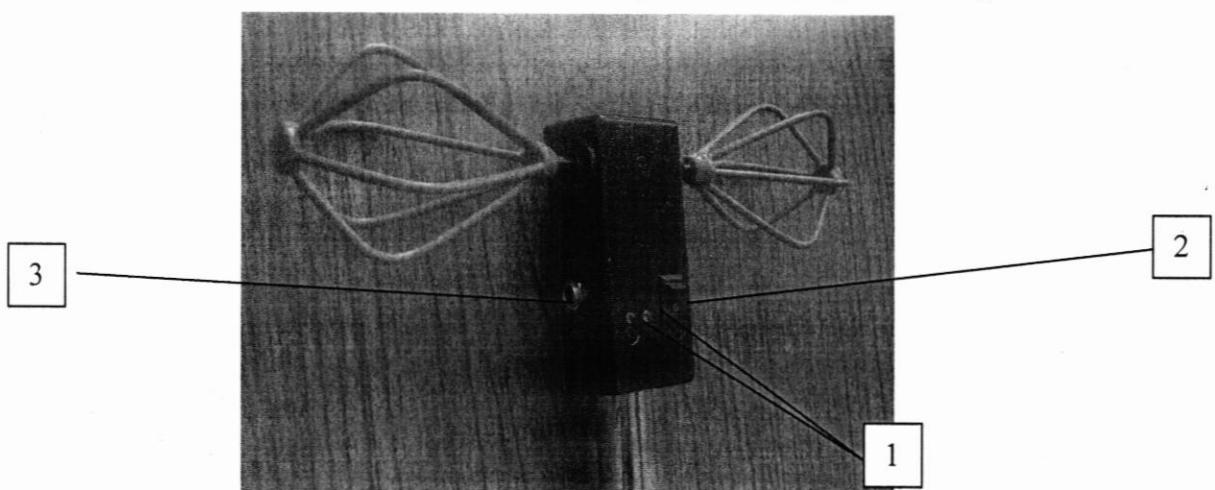
8.3.2 Подключить кабель соединительный ПНРМ.464653.005-04 (далее – кабель СВЧ), входящий в комплект поставки, к выходному разъему поверяемой антенны.

8.3.3 Разместить кабель СВЧ относительно антенны НБА-02 так, чтобы максимально уменьшить его влияние на результаты измерений.

8.3.4 Включить тумблер подачи питания, наблюдать загорание светодиодного индикатора – зеленый мигающий свет (рисунок 1).

В случае, когда одновременно с зеленым светодиодным индикатором загорится красный (рисунок 1), необходимо провести заряд аккумуляторной батареи в соответствии с п. 8.3.5

8.3.5 Заряд аккумуляторной батареи осуществляется следующим образом. К разъему для подключения зарядного устройства подключить внешнее зарядное устройство (рисунок 1). Время заряда контролируется светодиодными индикаторами зарядного устройства в соответствии с руководством по эксплуатации на устройство зарядное.



1 – индикатор включения (выключения) питания, индикатор разрядки аккумуляторной батареи;

2 – включатель (выключатель) питания;

3 – разъем для подключения устройства зарядного

Рисунок 1 – Антенна НБА-02

8.3.6 Результаты опробования антенны НБА-02 считать положительными, если:

– биконические вибраторы прикручиваются к корпусу усилителя;

– антенна установлена на треногу (штатив);

– кабель СВЧ присоединен к выходному разъему антенны;

– при включении питания (аккумуляторная батарея заряжена) горит только мигающий зеленый индикатор.

В противном случае результаты опробования считать отрицательными и последующие операции поверки не проводить.

8.4 Опробование антенны НБА-02/1

8.4.1 Прикрутить биконические вибраторы к корпусу согласующего устройства.

Установить антенну на треногу (штатив).

8.4.2 Подключить кабель СВЧ, входящий в комплект поставки, к выходному разъему.

8.4.3 Разместить кабель СВЧ относительно антенны НБА-02/1 так, чтобы максимально уменьшить его влияние на результаты измерений.

8.4.4 Результаты опробования антенны НБА-02/1 считать положительными, если:

– биконические вибраторы прикручиваются к корпусу согласующего устройства;

– антенна НБА-02/1 установлена на треногу (штатив);

– кабель СВЧ присоединен к выходному разъему антенны.

В противном случае результаты опробования считать отрицательными и последующие операции поверки не проводить.

9 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

9.1 Определение диапазона частот и КСВН

9.1.1 Определение КСВН проводить по выходу антенн НБА-02, НБА-02/1 относительно волнового сопротивления 50 Ом.

9.1.2 Измерение КСВН поверяемых антенн НБА-02, НБА-02/1 проводить с анализатора электрических цепей векторного/анализатора спектра ZVL3 (далее – ZVL3) в соответствии с его руководством по эксплуатации.

Измерения проводить в режиме панорамного обзора:

– для антенны НБА-02 на частотах: 9, 10, 20, 50, 100, 200, 500 кГц; 1, 2, 5, 10, 20, 30, 50 МГц и на частотах от 100 до 2500 МГц с шагом 100 МГц;

– для антенны НБА-02/1 на частотах: 30, 40, 50, 60, 80, 100, 150, 200, 250, 300 МГц.

При измерении КСВН поверяемые антennы НБА-02, НБА-02/1 ориентировать в сторону, свободную от отражающих предметов и на удалении от них не менее 3 м.

Подключить поверяемую антенну НБА-02 или НБА-02/1 с помощью кабеля из состава РЭИА-1 (РЭИА-2) к ZVL3, в соответствии с его руководством по эксплуатации провести измерение КСВН – K_{cmU} , на частотах, приведенных в п. 9.1.2.

Результаты измерений зафиксировать в рабочем журнале.

9.1.3 Результаты поверки антенны НБА-02 считать положительными, если в диапазоне частот от 0,009 до 2500 МГц включительно измеренные значения K_{cmU} не более 2,5.

9.1.4 Результаты поверки антенны НБА-02/1 считать положительными, если в диапазоне частот от 30 до 300 МГц включительно измеренные значения K_{cmU} не более 2,4.

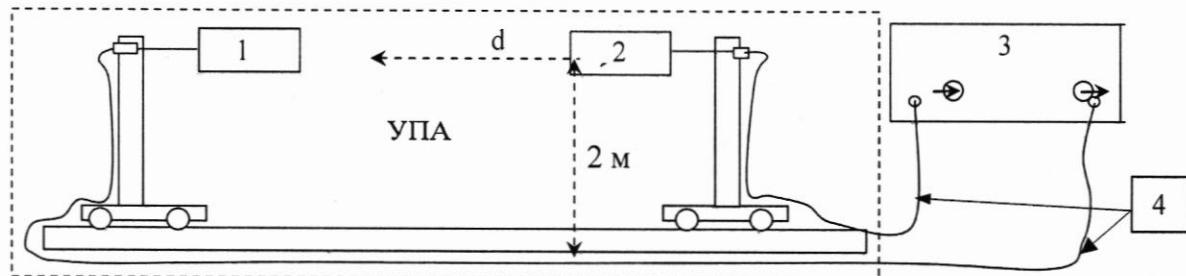
9.2 Определение диапазона изменений коэффициента калибровки и абсолютной погрешности коэффициента калибровки

9.2.1 Измерения для определения диапазона изменений коэффициента калибровки и проводить:

– для антенны НБА-02 на частотах f_i : 9, 10, 20, 50, 100, 200 и 500 кГц; 1, 2, 5, 10, 20, 30 и 50 МГц, на частотах от 100 до 2500 МГц с шагом 100 МГц;

– для антенны НБА-02/1 на частотах f_i : 30, 40, 50, 60, 80, 100, 150, 200, 250 и 300 МГц.

9.2.2 Для выполнения измерений для определения диапазона изменений коэффициента калибровки $K_A^{f_i}$ антенн НБА-02, НБА-02/1 на частотах f_i от 30 до 2500 МГц включительно собрать схему измерений, приведенную на рисунке 2.



УПА – установка перемещения антенн

1 – излучатель

2 – измерительная антenna

3 – измерительный приемник ESPI3 с трекинг-генератором из состава РЭНЭМП-10Г/300М

4 – соединительные кабели из состава РЭИА-1 (РЭИА-2)

Рисунок 2 – Схема измерений на частотах от 30 до 2500

9.2.3 В качестве излучателя использовать антенны из состава РЭИА-1, РЭИА-2. Излучатель установить в горизонтальной поляризации и ориентировать таким образом, чтобы направление распространения электромагнитной волны было параллельно оси УПА и направлено вдоль УПА.

9.2.4 В качестве измерительной антены использовать:

– эталонные антенны из состава РЭИА-1, РЭИА-2;

– поверяемую антенну НБА-02 или НБА-02/1.

Поверяемую антенну НБА-02 или НБА-02/1 устанавливать таким образом, чтобы расстояние d от излучателя до «вершины» НБА-02 или НБА-02/1 было равно 3 м.

Расстояние d контролировать с помощью рулетки измерительной или дальномера лазерного.

9.2.5 Все измерения проводить при одном значении выходной мощности трекинг-генератора измерительного приемника ESPI3 (далее – ESPI3) – 0 дБ (1 мВт).

9.2.6 Установить на ESPI3 частоту f_i измерения в соответствии с п.п. 9.2.1 и 9.2.2.

9.2.7 Подключить излучатель к выходу ESPI3 кабелем из состава РЭИА-1 (РЭИА-2).

9.2.8 В соответствие с установленной частотой выбрать измерительную (эталонную) антенну (таблица 6). Подключить измерительную антенну к входу ESPI3.

Таблица 6 – Измерительные антенны из состава РЭИА-1 (РЭИА-2)

Диапазон частот, МГц	Тип антенны из состава РЭИА-1 (РЭИА-2)	
от 20 до 300	АДЭ-1	из состава РЭИА-1
от 400 до 900	АДЭ-2	
от 300 до 2000	ЛПА-2	из состава РЭИА-2
от 1000 до 2500	П6-59	

9.2.9 Перевести ESPI3 в состояние «ВКЛЮЧЕН». По показаниям дисплея ESPI3 произвести отсчет среднеквадратического напряжения $U_{\vartheta}^{f_i}$, в [дБ (1 мкВ)], на выходе эталонной антенны. Зафиксировать результат в рабочем журнале. Установить ESPI3 в состояние «ВЫКЛЮЧЕН».

9.2.10 Заменить эталонную антенну на УПА поверяемой антенной НБА-02 или НБА-02/1 и подключить ее к входу ESPI3 тем же кабелем, что и подключалась эталонная антenna.

Перевести ESPI3 в состояние «ВКЛЮЧЕН». По показаниям дисплея произвести отсчет среднеквадратического напряжения $U_A^{f_i}$, в [дБ (1 мкВ)], на выходе поверяемой антенны НБА-02 или НБА-02/1. Зафиксировать результат в рабочем журнале.

9.2.11 Повторить пункты п.п. 9.2.6 – 9.2.10 для всех частот по п.п. 9.2.1 и 9.2.2.

9.2.12 Вычислить значение коэффициента калибровки поверяемой антенны НБА-02 или НБА-02/1 $K_A^{f_i}$, в [дБ (1 m^{-1})], по формуле (1):

$$K_A^{f_i} = K_{\vartheta}^{f_i} + U_{\vartheta}^{f_i} - U_A^{f_i}, \quad (1)$$

где $K_{\vartheta}^{f_i}$, дБ (1 m^{-1}) – значения коэффициента калибровки эталонной антенны на частоте f_i , приведенные в РЭ на РЭИА-1 и РЭИА-2;

$U_{\vartheta}^{f_i}$, дБ (1 мкВ) – напряжение, измеренное на выходе эталонной антенны в п. 9.2.9;

$U_A^{f_i}$, дБ (1 мкВ) – напряжение, измеренное на выходе антенны НБА-02 или НБА-02/1 в п.п. 9.2.10 и 9.2.11.

Результаты вычислений зафиксировать в рабочем журнале.

9.2.13 Для проведения измерений для определения диапазона изменений коэффициента калибровки $K_A^{f_i}$ антенны НБА-02 на частотах f_i от 0,009 до 30 МГц включительно использовать РЭНЭМП-10Г/300М.

9.2.14 Поместить поверяемую антенну НБА-02 в рабочую зону РЭНЭМП-10Г/300М.

Установить в соответствии с руководством по эксплуатации РЭНЭМП-10Г/300М значение НЭП E_o , равное 1 $B \cdot m^{-1}$, частотой $f_i = 0,009$ МГц.

9.2.15 Настроить приемник измерительный ESPI3 на частоту $f_i = 0,009$ МГц и измерить напряжение $U_A^{f_i}$, в дБ (1 мкВ), на его входе.

Результат измерений зафиксировать в рабочем журнале.

9.2.16 Вычислить значение коэффициента калибровки $K_A^{f_i}$, в [дБ (1 m^{-1})], по формуле (2):

$$K_A^{f_i} = E_o - U_A^{f_i}, \quad (2)$$

где E_o – НЭП в месте расположения испытуемой антенны НБА-02, в [дБ (1 мкВ·м $^{-1}$)].

$U_A^{f_i}$ – напряжение на входе ESPI3, измеренное в п. 9.2.15, [в дБ (1 мкВ)].

Результаты вычислений зафиксировать в рабочем журнале.

9.2.17 Выполнить п.п. 9.2.14 – 9.2.16, последовательно устанавливая в рабочей зоне РЭНЭМП- 10Г/300М НЭП E_o , равное $1 \text{ В}\cdot\text{м}^{-1}$, частотой $f_i: 10, 20, 50, 100, 200, 500 \text{ кГц}$; 1, 2, 5, 10, 20 и 30 МГц.

9.2.18 Рассчитать значения абсолютной погрешности коэффициента калибровки $\Delta_{K_A}^{f_i}$, в [дБ], поверяемой антенны НБА-02 или НБА-02/1 по формуле (3):

$$\Delta_{K_A}^{f_i} = K_A^{f_i} - K_\phi^{f_i}, \quad (3)$$

где $K_\phi^{f_i}$ – значения коэффициента калибровки на частоте f_i , записанные в ФО НБА-02 или ФО НБА-02/1;

$K_A^{f_i}$ – значения коэффициента калибровки на частоте f_i , поверяемой антенны НБА-02 или НБА-02/1, полученные в п.п. 9.2.12, 9.2.16 и 9.2.17.

Результат вычислений зафиксировать в рабочем журнале.

9.2.19 Результаты поверки антенны НБА-02 считать положительными, если диапазон изменений коэффициента калибровки $K_A^{f_i}$ находится в пределах от 2 до 60 дБ (1 м^{-1}) и значения абсолютной погрешности коэффициента калибровки $\Delta_{K_A}^{f_i}$ находятся в пределах $\pm 2,0 \text{ дБ}$.

9.1.20 Результаты поверки антенны НБА-02/1 считать положительными, если диапазон изменений коэффициента калибровки $K_A^{f_i}$ находится в пределах от 13 до 38 дБ (1 м^{-1}) и значения абсолютной погрешности коэффициента калибровки $\Delta_{K_A}^{f_i}$ находятся в пределах $\pm 2,0 \text{ дБ}$.

10 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

10.1 Определение диапазона рабочих частот и КСВН

10.1.1 Результаты поверки антенны НБА-02 считать положительными, если в диапазоне частот от 0,009 до 2500 МГц включительно измеренные значения K_{cmU} не более 2,5.

10.1.2 Результаты поверки антенны НБА-02/1 считать положительными, если в диапазоне частот от 30 до 300 МГц включительно измеренные значения K_{cmU} не более 2,4.

10.2 Определение диапазона изменений коэффициента калибровки и абсолютной погрешности коэффициента калибровки

10.2.1 Результаты поверки антенны НБА-02 считать положительными, если диапазон изменений коэффициента калибровки $K_A^{f_i}$ находится в пределах от 2 до 60 дБ (1 м^{-1}) и значения абсолютной погрешности коэффициента калибровки $\Delta_{K_A}^{f_i}$ находятся в пределах $\pm 2,0 \text{ дБ}$.

10.2.2 Результаты поверки антенны НБА-02/1 считать положительными, если диапазон изменений коэффициента калибровки $K_A^{f_i}$ находится в пределах от 13 до 38 дБ (1 м^{-1}) и значения абсолютной погрешности коэффициента калибровки $\Delta_{K_A}^{f_i}$ находятся в пределах $\pm 2,0 \text{ дБ}$.

10.3 При положительных результатах поверок соответствие метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа, поверяемой антенны НБА-02 или НБА-02/1 подтверждено.

10.4 При отрицательных результатах поверок соответствие метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа, поверяемой антенны НБА-02 или НБА-02/1 не подтверждено, и поверяемая антenna НБА-02 или НБА-02/1 признаётся непригодной к применению.

11 ФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

11.1 Сведения о результатах поверки передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

11.2 При положительных результатах поверки по заявлению владельца антенны НБА-02 или НБА-02/1, или лица, предъявившего ее на поверку, на средство измерений наносится знак поверки, и (или) выдается свидетельство о поверке, и (или) в руководство по эксплуатации вносится запись о проведенной поверке, заверяемая подписью поверителя и знаком поверки, с указанием даты поверки.

Знак поверки наносить в виде наклейки или оттиска клейма поверителя на свидетельство о поверке.

11.3 Антenna НБА-02 или НБА-02/1, имеющая отрицательные результаты поверки в обращение не допускается, и на нее выдается извещение о непригодности к применению с указанием причин забракования.

Начальник НИО-1 ФГУП «ВНИИФТРИ»



О.В. Каминский

Научный сотрудник НИО-1 ФГУП «ВНИИФТРИ»



С.Л. Неустроев