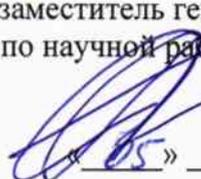


УТВЕРЖДАЮ  
Первый заместитель генерального директора-  
заместитель по научной работе ФГУП «ВНИИФТРИ»

  
« 05 » \_\_\_\_\_ 09  
А.Н. Щипунов  
2017 г.



**ИНСТРУКЦИЯ**  
**АНТЕННА РУПОРНАЯ**  
**ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ С ПРЕДУСИЛИТЕЛЕМ**  
**ЕМСО 3115-РА**

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**  
**ЕМСО 3115-РА МП**

р.п. Менделеево  
2017 г.

## Содержание

1 Вводная часть	3
2 Операции поверки	3
3 Средства поверки	3
4 Требования к квалификации поверителей	4
5 Требования безопасности	4
6 Условия поверки	4
7 Подготовка к проведению поверки	4
8 Проведение поверки	4
8.1 Внешний осмотр	4
8.2 Опробование	5
8.3 Определение коэффициентов калибровки	5
8.4 Определение абсолютной погрешности коэффициентов калибровки	6
9 Оформление результатов поверки	7

## 1 ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

1.1 Настоящая методика поверки (далее – МП) устанавливает методы и средства первичной и периодической поверок антенны рупорной измерительной с предусилителем EMCO 3115-PA, серийный № 00205947, (далее – антенна EMCO 3115-PA) изготовленной фирмой «An ESCO Technologies Company ETS-LINDGREN», США.

1.2 Первичной поверке подлежит антенна EMCO 3115-PA, ввезенная по импорту и выходящая из ремонта.

Периодической поверке подлежит антенна EMCO 3115-PA, находящаяся в эксплуатации и на хранении.

1.3 Интервал между поверками 1 (один) год.

## 2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки антенны EMCO 3115-PA должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки антенны EMCO 3115-PA.

Наименование операции	Пункт МП	Обязательность проведения операций при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр	8.1	да	да
Опробование	8.2	да	да
Определение коэффициентов калибровки	8.3	да	нет
Определение абсолютной погрешности коэффициента калибровки	8.4	нет	да

## 3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки антенны EMCO 3115-PA должны быть применены средства измерений, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Средства измерений для поверки антенны EMCO 3115-PA

Пункт МП	Наименование и тип (условное обозначение) основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
8.3, 8.4	Государственный рабочий эталон единицы коэффициента усиления измерительных антенн РЭИА-2, диапазон частот от 0,3 до 40 ГГц, диапазон измерений коэффициента усиления от 0 до 28 дБ, пределы допускаемой абсолютной погрешности определения коэффициента усиления $\pm 0,5$ дБ
	Анализатор спектра FSP40. Диапазон частот от 9 кГц до 40 ГГц. Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения уровня из-за нелинейности шкалы $\pm 0,2$ дБ

3.2 Допускается использовать аналогичные средства поверки, обеспечивающие определение метрологических характеристик с требуемой точностью.

3.3 Средства поверки должны быть исправны, поверены и иметь действующие свидетельства о поверке.

## 4 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

4.1 Поверка должна осуществляться лицами, квалифицированными в качестве поверителей в установленном порядке и имеющим квалификационную группу электробезопасности не ниже второй.

4.2 Перед проведением поверки поверитель должен предварительно ознакомиться с документом «Антенна рупорная измерительная с предусилителем ЕМСО 3115-РА. Руководство по эксплуатации ЕМСО 3115-РА» (далее – ЕМСО 3115-РА РЭ).

## 5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

5.1 При проведении поверки необходимо соблюдать требования безопасности, регламентируемые Межотраслевыми правилами по охране труда (правила безопасности) ПОТ Р М-016-2001, РД 153-34.0-03.150-00, а также требования безопасности, приведённые в ЕМСО 3115-РА РЭ и руководствах по эксплуатации средств поверки.

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

5.3 Размещение и подключение измерительных приборов разрешается производить только при выключенном питании.

## 6 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При проведении поверки должны соблюдаться условия, приведенные в таблице 3.

Таблица 3

Влияющая величина	Значение
Температура окружающего воздуха, °С	от 15 до 25
Относительная влажность воздуха, %	от 30 до 70
Атмосферное давление, мм рт. ст.	от 630 до 795

## 7 ПОДГОТОВКА К ПРОВЕДЕНИЮ ПОВЕРКИ

7.1 Перед проведением операций поверки необходимо произвести подготовительные работы, оговоренные в ЕМСО 3115-РА РЭ и в руководствах по эксплуатации применяемых средств поверки.

## 8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

### 8.1 Внешний осмотр

8.1.1 Внешний осмотр антенны ЕМСО 3115-РА проводить визуально.

При этом проверить:

- комплектность, маркировку;
- отсутствие видимых механических повреждений антенны ЕМСО 3115-РА, влияющих на ее нормальную работу;
- чистоту и отсутствие видимых повреждений входного ВЧ соединителя;
- состояние лакокрасочных покрытий и четкость маркировок.

8.1.2 Проверку комплектности антенны ЕМСО 3115-РА проводить сличением действительной комплектности с данными, приведенными в документе ЕМСО 3115-РА РЭ.

8.1.3 Проверку маркирования производить путем внешнего осмотра и сличением с данными, приведенными в ЕМСО 3115-РА РЭ.

8.1.4 Результаты внешнего осмотра антенны ЕМСО 3115-РА считать положительными, если:

- комплектность соответствует ЕМСО 3115-РА РЭ;
- маркировка соответствует ЕМСО 3115-РА РЭ;
- отсутствуют видимые повреждения лакокрасочного покрытия антенны ЕМСО 3115-РА;
- присоединительный ВЧ соединитель чист и видимых повреждений на нем нет;
- отсутствуют видимые механические повреждения антенны ЕМСО 3115-РА.

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

## 8.2 Опробование

8.2.1 Установить антенну EMCО 3115-РА на треногу из состава государственного рабочего эталона единицы коэффициента усиления измерительных антенн РЭИА-2 (далее – РЭИА-2). Вращением ручки плавного подъема установить антенну EMCО 3115-РА на нужную высоту. Установить антенну EMCО 3115-РА визуально в горизонтальное положение с вертикальной плоскостью поляризации.

8.2.2 Подключить СВЧ кабель к разъему SMA на предусилителе антенны EMCО 3115-РА.

Разместить кабель относительно антенны EMCО 3115-РА сзади так, чтобы максимально уменьшить его влияние на результаты измерений.

2.4.3 Подключить к предусилителю блок питания, включить блок питания в сеть, включить предусилитель.

2.4.4 Результаты проверки работоспособности считать положительными, если

- антенна EMCО 3115-РА устанавливается на треногу;
- антенна EMCО 3115-РА ориентируется по высоте, азимуту и углу места;
- выполнено подключение СВЧ кабеля к разъему SMA на предусилителе антенны EMCО 3115-РА;

- выполнено соединение блока питания с предусилителем, при включении предусилителя светодиод загорелся.

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

## 8.3 Определение коэффициентов калибровки

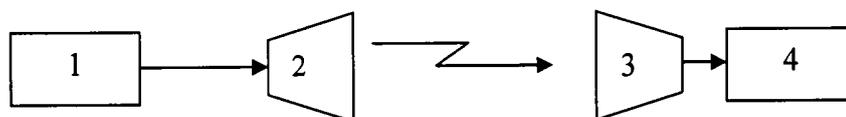
8.3.1 Определение диапазона изменений коэффициента калибровки проводить в помещении размерами (6×6) м, с высотой потолка не менее 4 м.

В зоне измерений не допускается нахождение предметов, имеющих отражающие металлические поверхности.

8.3.2 Для измерений использовать РЭИА-2. Измерения проводить в соответствии с документом «Правила содержания и применения государственного рабочего эталона единицы коэффициента усиления измерительных антенн РЭИА-2» (далее – ПрС № 0088).

8.3.3 Измерения проводить на частотах  $f_i$ : от 1 до 18 ГГц с шагом 0,5 ГГц.

8.3.4 Для проведения измерений собрать схему измерений, приведенную на рисунке 1.



- 1 – генератор сигналов E8257D из состава РЭИА-2
- 2 – излучатель из состава РЭИА-2
- 3 – проверяемая антенна антенну EMCО 3115-РА
- 4 – анализатор спектра FSP40

Рисунок 1

8.3.5 В качестве излучателя использовать антенну из состава РЭИА-2. Излучатель устанавливать в горизонтальной поляризации и ориентировать таким образом, чтобы направление распространения электромагнитной волны было параллельно оси устройства передвижения антенн из состава РЭИА-2 (далее – УПА) и направлено вдоль УПА.

В качестве измерительной антенны использовать проверяемую антенну EMCО 3115-РА.

8.3.6 Все измерения проводить при одном значении выходной мощности генератора сигналов E8257D – 0 дБ(1 мВт).

8.3.7 Подключить излучатель через соединительный кабель к выходному разъему генератора сигналов E8257D.

8.3.8 Установить поверяемую антенну EMCО 3115-РА на треногу так, чтобы ее апертура была на расстоянии 500 см от излучателя.

Подключить кабелем из состава РЭИА-2 вход анализатора спектра FSP40 к поверяемой антенне EMCО 3115-РА.

Установить на анализаторе спектра FSP40: RBW 300 МГц, VBW 10 кГц.

8.3.9 Установить на генераторе сигналов E8257D частоту измерений  $f_i = 14$  ГГц.

Подать с генератора сигналов E8257D СВЧ мощность. Добиться с помощью устройства поворотного максимального значения выходного сигнала с поверяемой антенны EMCО 3115-РА по показаниям анализатора спектра FSP40.

8.3.10 Установить на генераторе сигналов E8257D частоту измерений  $f_i = 1$  ГГц.

Произвести отсчет  $P_A^{f_i}$ , в дБ(1 мВт), на выходе поверяемой антенны EMCО 3115-РА а. Зафиксировать результат отсчета в рабочем журнале.

8.3.11 Выполнить операции п. 8.3.10, устанавливая на генераторе сигналов E8257D последовательно значения частот  $f_i$ , приведенных в п. 5.4.3.

8.3.12 Отключить кабель анализатора спектра FSP40 от выходного разъема поверяемой антенны EMCО 3115-РА. Отключить кабель генератора сигналов E8257D от излучающей антенны.

8.3.13 Перенести анализатор спектра FSP40 к генератору сигналов E8257D и подключить кабель анализатора спектра FSP40 к кабелю генератора сигналов E8257D.

8.3.14 Установить на генераторе сигналов E8257D частоту измерений  $f_i = 1$  ГГц.

Произвести отсчет  $P_G^{f_i}$ , в дБ(1 мВт), на выходе кабеля генератора. Зафиксировать результат отсчета в рабочем журнале.

8.3.15 Выполнить операции п. 8.3.14, устанавливая на генераторе сигналов E8257D последовательно значения частот  $f_i$ , приведенных в п. 5.4.3.

8.3.16 Вычислить коэффициент усиления  $G_A^{f_i}$ , в дБ, поверяемой антенны EMCО 3115-РА по формуле

$$G_A^{f_i} = 10 \cdot \lg(K_{излG}^{f_i}) + P_A^{f_i} - P_G^{f_i}, \quad (1)$$

где  $K_{излG}^{f_i}$  – значения коэффициента калибровки на частоте  $f_i$ , приведенные в паспорте на РЭИА-2 ПрС № 0088;

$f_i$  – установленная на генераторе частота, ГГц;

Результаты вычислений зафиксировать в рабочем журнале.

8.3.17 Вычислить значения коэффициента калибровки поверяемой антенны EMCО 3115-РА  $K_A^{f_i}$ , в дБ(1 м<sup>-1</sup>), по формуле

$$K_A^{f_i} = 20 \cdot \lg(f_i) - G_A^{f_i} + 30,20, \quad (2)$$

где  $f_i$  – частота в ГГц.

8.3.18 Результаты поверки считать положительными, если значения  $K_A^{f_i}$  находятся в пределах от минус 26,5 до 0 дБ(1 м<sup>-1</sup>).

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

**При положительных результатах первичной поверки, полученные значения  $K_A^{f_i}$ , зафиксировать в таблице 8.2 раздела 8 «Поверка» документа EMCО 3115-РА.**

#### 8.4 Определение абсолютной погрешности коэффициента калибровки

8.4.1 Выполнить операции п. 8.3.

8.4.2 Определить абсолютную погрешность коэффициента калибровки поверяемой антенны EMCO 3115-PA  $\Delta_{K_A}^{f_i}$ , в дБ, по формуле

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

где  $K_A^{f_i}$  – коэффициенты калибровки в дБ(1 м<sup>-1</sup>) поверяемой антенны EMCO 3115-PA на частоте  $f_i$ , определенный в ходе периодической поверки;

$K_{\Phi A}^{f_i}$  – коэффициенты калибровки в дБ(1 м<sup>-1</sup>) поверяемой антенны EMCO 3115-PA на частоте  $f_i$  из таблицы 8.2 раздела 8 «Поверка» документа EMCO 3115-PA.

8.4.3 Результаты проверки считать положительными, если значения  $\Delta_{K_A}^{f_i}$  находятся в пределах  $\pm 1,5$  дБ.

В противном случае результаты поверки считать отрицательными.

#### 9 ФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

9.1 Антенна EMCO 3115-PA признается годной, если в ходе поверки все результаты положительные.

9.2 На антенну EMCO 3115-PA, которая признана годной, выдается Свидетельство о поверке по установленной форме.

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

9.3 Антенна EMCO 3115-PA, имеющая отрицательные результаты поверки в обращении не допускается, и на нее выдается Извещение о непригодности к применению с указанием причин забракования.

Начальник НИО-2 ФГУП «ВНИИФТРИ»

В.А.Тищенко

Начальник лаборатории 202 ФГУП «ВНИИФТРИ»

С.А. Колотыгин

Научный сотрудник НИО-2 ФГУП «ВНИИФТРИ»

С.Л. Неустроев