

УТВЕРЖДАЮ

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

А.Н. Щипунов
2019 г.



**Датчики лазерные напряженности электрического поля RadiSense
RSS1004BR, RSS2010IR, RSS2010SR, RSS1018BR**

Методика поверки

133-18-08 МП

**р.п. Менделеево
2019 г.**

СОДЕРЖАНИЕ

1 ВВОДНАЯ ЧАСТЬ.....	3
2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ	3
3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ	4
4 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ.....	4
5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ.....	4
6 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ.....	5
7 ПОДГОТОВКА К ПРОВЕДЕНИЮ ПОВЕРКИ	5
8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ.....	5
8.1 Внешний осмотр.....	5
8.2 Опробование	5
8.3 Определение относительной погрешности измерений напряженности электрического поля датчиком RSS1004BR.....	7
8.4 Определение относительной погрешности измерений напряженности электрического поля датчиком RSS2010IR (RSS2010SR)	9
8.5 Определение относительной погрешности измерений напряженности электрического поля датчиком RSS1018BR.....	11
8.6 Определение изотропности измерений напряженности электрического поля датчиком RadiSense	12
9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ	13

1 ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

1.1 Настоящая методика поверки (далее – МП) устанавливает методы и средства первичной и периодической поверок датчиков лазерных напряженности электрического поля RadiSense RSS1004BR, RSS2010IR, RSS2010SR, RSS1018BR (далее – датчики RadiSense), изготавливаемых фирмой «DARE!! Instruments», Нидерланды.

1.2 Первичной поверке подлежат датчики RadiSense, ввозимые по импорту и выходящие из ремонта.

Периодической поверке подлежат датчики RadiSense, находящиеся в эксплуатации и на хранении.

1.3 Интервал между поверками 1 (один) год.

2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки датчиков RadiSense должны быть выполнены операции, приведенные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Пункт МП	Проведение операций при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр	8.1	+	+
Опробование	8.2	+	+
Определение относительной погрешности измерений напряженности электрического поля (НЭП) датчиком RadiSense RSS1004BR	8.3	+	+
Определение относительной погрешности измерений напряженности электрического поля датчиками RadiSense RSS2010IR, RSS2010SR	8.4	+	+
Определение относительной погрешности измерений напряженности электрического поля датчиком RadiSense RSS1018BR	8.5	+	+
Определение изотропности измерений напряженности электрического поля датчиком RadiSense	8.6	+	–

2.2 Не допускается проведение поверки отдельных измерительных каналов или отдельных автономных блоков или меньшего числа измерительных величин или на меньшем числе поддиапазонной измерений.

3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки датчиков RadiSense должны быть применены средства измерений, приведенные в таблице 2.

Таблица 2 – Средства измерений для поверки датчиков RadiSense

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 напряженности электрического поля 2 разряда по ГОСТ Р 8.805-2012 в диапазоне от 5 до $4 \cdot 10^5$ Гц, диапазон воспроизведения напряженности электрического поля (далее – НЭП) от 1 до $120 \text{ В} \cdot \text{м}^{-1}$, пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения НЭП $\pm 5 \%$
8.3 – 8.5	Государственный рабочий эталон единицы напряженности электрического поля 2 разряда по ГОСТ Р 8.805-2012 в диапазоне от 0,01 до 300 МГц, диапазон воспроизведения НЭП от 1 до $1500 \text{ В} \cdot \text{м}^{-1}$, пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения НЭП $\pm 7 \%$
8.3 – 8.6	Государственный рабочий эталон единицы плотности потока электромагнитной энергии. Установка для поверки измерителей плотности потока энергии П1-9, диапазон рабочих частот от 0,3 до 39,65 ГГц, диапазон воспроизводимых значений плотности потока энергии в режиме непрерывного генерирования от $1 \cdot 10^{-2}$ до $2 \cdot 10^3 \text{ Вт/м}^2$, пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения плотности потока энергии $\pm 0,5 \text{ дБ}$
	<i>Вспомогательные средства</i>
8.2 – 8.6	Персональный компьютер с процессором Pentium, 16 Мб оперативной памяти, 10 Мб свободного места на жестком диске, операционная система Windows (-7; -10), наличие USB, RS232, Ethernet порта

3.2 Допускается использовать аналогичные средства поверки, которые обеспечат измерения метрологических характеристик датчиков RadiSense 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 с высшим или средним техническим образованием, аттестованными в качестве поверителей в области радиотехнических измерений и имеющими квалификационную группу электробезопасности не ниже третьей.

4.2 Перед проведением поверки поверитель должен предварительно ознакомиться с документом «Датчики лазерные напряженности электрического поля RadiSense RSS1004BR, RSS2010IR, RSS2010SR, RSS1018BR. Руководство по эксплуатации» (далее – РЭ).

5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

5.1 При проведении поверки должны быть соблюдены все требования безопасности в соответствии с ГОСТ 12.3.019-80 «ССБТ. Испытания и измерения электрические. Общие требования безопасности», а также требования безопасности, приведённые в эксплуатационной документации на датчики RadiSense и средства 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.

5.4 Не вносить датчики RadiSense в поле с напряженностью больше максимально допустимой.

5.5 Оптоволоконный кабель подключать и отключать воздействием только на коннекторы. Исключать натягивание опто-волоконного кабеля и попадание пыли и грязи в оптические коннекторы.

5.6 Соблюдать следующие минимальные расстояния между датчиками RadiSense и любой проводящей поверхностью: 250 мм в диапазоне от 9 кГц до 3 МГц, 150 мм в диапазоне от 3 МГц до 10 МГц, 100 мм в диапазоне более 10 МГц.

5.7 Категорически запрещается заглядывать в слот базового блока RadiCentre, предназначенный для подключения ВОЛС, и являющийся источником мощного лазерного излучения.

6 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха от 15 до 25 °С;
- относительная влажность воздуха от 40 до 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа.

7 ПОДГОТОВКА К ПРОВЕДЕНИЮ ПОВЕРКИ

7.1 Перед проведением операций поверки необходимо произвести подготовительные работы, оговоренные в РЭ датчиков RadiSense и в руководствах по эксплуатации применяемых средств поверки.

8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

8.1 Внешний осмотр

8.1.1 Внешний осмотр каждого датчика RadiSense проводить визуально без вскрытия. При этом необходимо проверить:

- комплектность, маркировку и пломбировку согласно эксплуатационной документации;
- наличие серийного номера на фирменной наклейке датчиков RadiSense;
- состояние соединительных волоконно-оптических линий связи (далее – ВОЛС), входящих в состав датчиков RadiSense.

8.1.2 Результат внешнего осмотра считать положительным, если:

- комплектность, маркировка и пломбировка каждого датчика RadiSense соответствует РЭ;
- на фирменной наклейке датчиков RadiSense имеется серийный номер;
- отсутствуют видимые механические повреждения каждого датчика RadiSense;
- ВОЛС, входящих в состав датчиков RadiSense, не имеют видимых повреждений.

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

8.2 Опробование

8.2.1 Подготовить датчики RadiSense к работе в соответствии с РЭ.

8.2.2 Подключить ВОЛС датчиков RadiSense к базовому блоку.

8.2.3 Включить базовый блок RadiCentre.

8.2.4 При использовании датчиков RadiSense в режиме дистанционного управления при помощи ПК выполнить п.п. 8.2.5 – 8.2.10 (однослотовая, двухслотовая и семислотовая версия базового

блока RadiCentre). При использовании датчиков RadiSense в ручном режиме без подключения к ПК выполнить п.п. 8.2.11 – 8.2.12 (двухслотовая и семислотовая версия базового блока RadiCentre).

8.2.5 Подсоединить базовый блок RadiCentre к ПК с помощью любого доступного интерфейса системы RadiCentre USB, RS232, Ethernet или IEEE-488. Установка программного обеспечения для визуализации результатов измерений датчиками RadiSense происходит автоматически.

8.2.6 В соответствии с РЭ включить источник лазерного излучения, введя индивидуальный защитный код, как показано на рисунке 1 (код по умолчанию 3447).

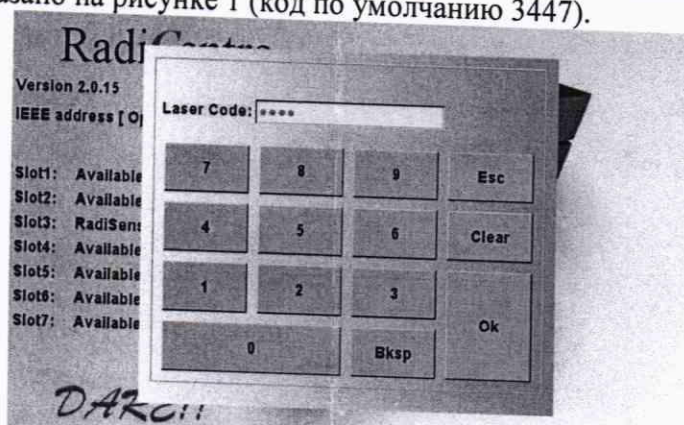


Рисунок 1 – Окно для ввода защитного кода для источника лазерного излучения

8.2.7 Для запуска RadiCentre однослотовой версии выполнить операции в следующей последовательности:

- нажать кнопку «Start» (запуск) на обратной панели RadiCentre и не отпускать;
- зафиксировать четыре коротких и один длинных звуковых сигнала;
- на пятом сигнале включится лазер и загорится красный светодиод 'LASER ON' (лазер включен);
- отпустить кнопку «Start» (запуск).

8.2.8 Запустить программу RadiMation.

8.2.9 Сконфигурировать программное обеспечение RadiMation для датчика поля RadiSense или базового блока RadiCentre. Сконфигурировать драйвер устройства и выбрать правильный коммуникационный порт (USB, RS232, Ethernet или IEEE-488).

8.2.10 Из списка оборудования «equipment list» выбрать драйвер устройства «field sensor» (датчик поля).

8.2.11 Для запуска датчиков RadiSense в ручном режиме без подключения к ПК нажать кнопку «Start» (запуск) нужного датчика и, в течение 4 секунд, кнопку «ACK» (подтверждение), как показано на рисунке 2.

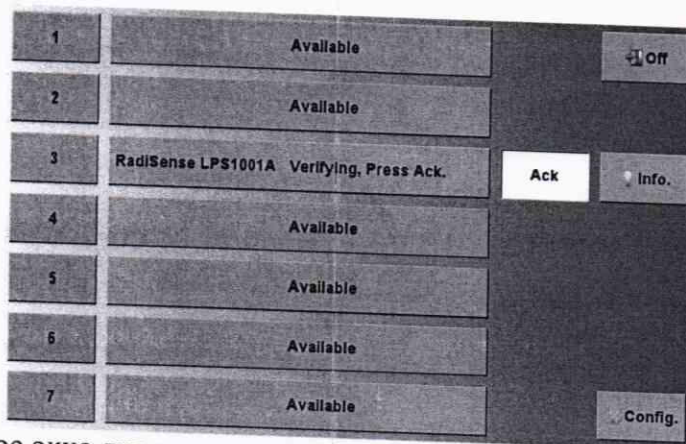


Рисунок 2 – Диалоговое окно для запуска датчиков RadiSense, расположенное на главном экране базового блока RadiCentre

8.2.12 Нажать «ZERO» (нуль) для обнуления зонда. Как только зонд обнулится, диалоговое окно «Status» (статус) станет зеленого цвета, а измеряемая напряженность поля появится в диалоговом окне «Status» (статус) зонда.

8.2.13 Результаты опробования датчиков RadiSense считать положительными, если:

– ПО для визуализации измерений RadiMation установлено на ПК (для режима дистанционного управления без подключения к ПК);

– присутствует световая индикация зеленого цвета в диалоговом окне «Status» (статус), расположенном на главном экране базового блока RadiCentre (для ручного режима работы без подключения к ПК);

– отсутствует аппаратная и программная ошибки, свидетельствующие о неисправности датчиков, ПО или базового блока.

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

8.3 Определение относительной погрешности измерений НЭП датчиком RSS1004BR

8.3.1 Определение относительной погрешности измерений НЭП $\delta_{НЭП}^{1004}$ датчиком RSS1004BR проводить с применением:

– государственного рабочего эталона единицы напряженности электрического поля 2 разряда по ГОСТ Р 8.805-2012 в диапазоне частот от 5 до $4 \cdot 10^5$ Гц (далее – РЭНЭП-005/400К) на частотах f_0 : 9; 10; 20; 50 и 100 кГц, при значении НЭП в месте расположения датчика RSS1004BR $E_{ЭТ}^0 = 10 \text{ В} \cdot \text{м}^{-1}$;

– государственного рабочего эталона единицы напряженности электрического поля 2 разряда по ГОСТ Р 8.805-2012 в диапазоне частот от 0,01 до 300 МГц (далее – РЭНЭП-001/300М) на частотах f_1 : 0,3; 1,0; 5,0; 30,0; 100,0; 300,0 МГц, при значении НЭП в месте расположения датчика RSS1004BR $E_{ЭТ}^1 = 6 \text{ В} \cdot \text{м}^{-1}$; частоте $f_2 = 30$ МГц при значениях НЭП в месте расположения датчика RSS1004BR $E_{ЭТ}^2$: 1,0; 1,5; 5,0; 20; 50; 100; 200; 500 и 1000 $\text{В} \cdot \text{м}^{-1}$;

– государственного рабочего эталона единицы плотности потока электромагнитной энергии – установки для поверки измерителей плотности потока энергии П1-9 (далее – П1-9) на частотах f_3 : 0,5; 0,7; 1,0; 1,8; 2,1; 2,4; 3,0; 4,0 ГГц при значении НЭП в месте расположения датчика RSS1004BR $P_{ЭТ}^3 \approx 10 \text{ мкВт} \cdot \text{см}^{-2}$ ($E_{ЭТ}^3 \approx 6,14 \text{ В} \cdot \text{м}^{-1}$). Для пересчетов НЭП E , [$\text{В} \cdot \text{м}^{-1}$], в плотность потока энергии (далее – ППЭ) P , в [$\text{мкВт} \cdot \text{см}^{-2}$], и обратно использовать формулы (1) и (2):

$$E = \sqrt{3,77P}; \quad (1)$$

$$P = \frac{1}{3,77} E^2. \quad (2)$$

При наличии опции #040 номиналы частот должны быть следующими 4; 5; 30; 100; 300 МГц, 0,5; 0,7; 1,0; 1,8; 2,1; 2,4; 3,0; 4,0 ГГц.

8.3.2 Установить датчик RSS1004BR на миниатюрный штатив и разместить его в рабочей зоне РЭНЭП-005/400К.

8.3.3 Включить датчик RSS1004BR и проконтролировать его готовность к работе в соответствии с РЭ.

8.3.4 Установить виртуальными кнопками управления ПО RadiMation режим измерений всех трех компонент НЭП (виртуальные клавиши «X On», «Y On», «Z On» нажаты) при выключенной коррекции частоты, как показано на рисунке 3.

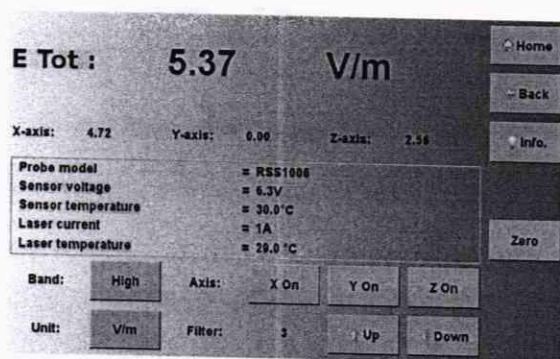


Рисунок 3 – Диалоговое окно с результатами измерений НЭП

8.3.5 Воспроизвести в рабочей зоне РЭНЭП-005/400К значение НЭП $E_{ЭТ}^0$ на частоте $f_0 = 9$ кГц. Произвести отсчет измеренного датчиком RSS1004BR значения НЭП $E_{ИЗМ}^0$. Результат измерений зафиксировать в рабочем журнале.

8.3.6 Выполнить п. 8.3.5 для остальных частот f_0 , указанных в п. 8.3.1.

8.3.7 Выполнить операции п.п. 8.3.5 – 8.3.6, устанавливая виртуальными кнопками управления ПО RadiMation режим измерений всех трех компонент НЭП (виртуальные клавиши «X On», «Y On», «Z On» нажаты) при включенной коррекции частот.

8.3.8 Установить датчик RSS1004BR на миниатюрный штатив и разместить его в рабочей зоне РЭНЭП-001/300М.

8.3.9 Включить датчик RSS1004BR и проконтролировать его готовность к работе в соответствии с РЭ.

8.3.10 Установить виртуальными кнопками управления ПО RadiMation режим измерений всех трех компонент НЭП (виртуальные клавиши «X On», «Y On», «Z On» нажаты) при выключенной коррекции частоты, как показано на рисунке 3.

8.3.11 Воспроизвести в рабочей зоне РЭНЭП-001/300М значение НЭП $E_{ЭТ}^1$ на частоте $f_1 = 0,3$ МГц. Произвести отсчет измеренного датчиком RSS1004BR значения НЭП $E_{ИЗМ}^1$. Результат измерений зафиксировать в рабочем журнале.

8.3.12 Выполнить операции п. 8.3.11 для остальных частот f_1 , указанных в п. 8.3.1.

8.3.13 Воспроизвести в рабочей зоне РЭНЭП-001/300М значение НЭП $E_{ЭТ}^2 = 1 \text{ В} \cdot \text{м}^{-1}$ на частоте $f_2 = 30$ МГц. Произвести отсчет измеренного датчиком RSS1004BR значения НЭП $E_{ИЗМ}^2$. Результат измерений зафиксировать в рабочем журнале.

8.3.14 Выполнить измерения для остальных значений $E_{ЭТ}^2$, указанных в п. 8.3.1.

8.3.15 Выполнить п.п. 8.3.11 – 8.3.14, устанавливая виртуальными кнопками управления ПО RadiMation режим измерений всех трех компонент НЭП (виртуальные клавиши «X On», «Y On», «Z On» нажаты) при включенной коррекции частот.

8.3.16 Установить датчик RSS1004BR на миниатюрный штатив и разместить его в рабочей зоне П1-9.

8.3.17 Включить датчик RSS1004BR и проконтролировать его готовность к работе в соответствии с РЭ.

8.3.18 Установить виртуальными кнопками управления ПО RadiMation режим измерений всех трех компонент НЭП (виртуальные клавиши «X On», «Y On», «Z On» нажаты) при выключенной коррекции частоты, как показано на рисунке 3.

8.3.19 Устанавливая последовательно в рабочей зоне в П1-9 значения ППЭ $E_{ЭТ}^3$, на частотах f_3 , проводить отсчеты измеренного датчиком RSS1004BR значений НЭП $E_{ИЗМ}^3$, при выключенной

коррекции частоты и при включенной коррекции частоты. Результаты измерений зафиксировать в рабочем журнале.

8.3.20 Для всех полученных значений $E_{ИЗМ}^0, E_{ИЗМ}^1, E_{ИЗМ}^2, E_{ИЗМ}^3$ вычислить значения относительной погрешности измерений НЭП $\delta_{НЭП}^{1004}$, в дБ, по формуле (3):

$$\delta_{НЭП}^{1014} = 20 \lg \left(\frac{E_{ИЗМ}^i}{E_{ЭТ}^i} \right), \quad (3)$$

где $i = 0, 1, 2, 3$.

Результат вычислений зафиксировать в рабочем журнале.

8.3.26 Результаты поверки считать положительными, если все полученные значения $\delta_{НЭП}^{1004}$ в диапазоне измерений НЭП от 1 до 1000 В/м⁻¹ в диапазоне частот от 9 кГц до 4 ГГц (от 4 МГц до 4 ГГц с опцией #040) находятся в допускаемых пределах, указанных в таблице 3.

Таблица 3 – Пределы допускаемой относительной погрешности измерений НЭП датчиком RSS1004BR

Пределы допускаемой относительной погрешности измерений НЭП в диапазоне частот, дБ:	Измерения с выключенной коррекцией частоты	Измерения при включенной коррекции частоты
от 9 кГц до 10 МГц включ.	±1,5	–
св. 10 до 30 МГц включ.	±3,0	±0,6
св. 30 до 100 МГц включ.	±3,0	–
св. 100 до 1000 МГц включ.	±3,0	–
св. 1 до 4 ГГц включ.	±3,0	–

В противном случае результаты поверки считать отрицательными и последующие операции поверки не проводить, датчик RadiSense бракуется и подлежит ремонту.

8.4 Определение относительной погрешности измерений напряженности электрического поля датчиком RSS2010IR (RSS2010SR)

8.4.1 Определение относительной погрешности измерений НЭП $\delta_{НЭП}^{2010}$ датчиком RSS2010IR (RSS2010SR) проводить:

– с использованием РЭНЭП-001/300М на частотах f_1 : 0,01; 0,03; 0,05; 0,1; 0,3; 1,0; 5,0; 10,0; 20,0; 30,0; 100,0; 300,0 МГц (для датчика RSS2010SR 20; 30; 100; 300 МГц), при значении НЭП в месте расположения датчика RSS2010IR (RSS2010SR) $E_{ЭТ}^1 = 6 \text{ В} \cdot \text{м}^{-1}$; частоте $f_2 = 30 \text{ МГц}$ при значениях НЭП в месте расположения датчика RSS2010IR (RSS2010SR) $E_{ЭТ}^2$: 1,0; 1,5; 2, 5, 20, 50, 100, 200, 300, 750 В·м⁻¹;

– с использованием РЭНЭП-005/400к на частоте $f_3 = 9 \text{ кГц}$ при значении НЭП в месте расположения датчика RSS2010IR $E_{ЭТ}^3 = 6 \text{ В} \cdot \text{м}^{-1}$;

– с использованием П1-9 на частотах f_4 : 0,5; 0,7; 1,0; 1,8; 2,0; 2,5; 3,0; 4,0; 5,0; 6,0; 7,0; 8,0; 9,0; 10,0 ГГц, при значении ППЭ в месте расположения датчика RSS2010IR (RSS2010SR) $P_{ЭТ}^4 = (26,5 - 60) \text{ мкВт} \cdot \text{см}^{-2}$ ($E_{ЭТ}^4 \approx \text{от } 10 \text{ до } 15 \text{ В} \cdot \text{м}^{-1}$).

8.4.2 Установить датчик RSS2010IR (RSS2010SR) на миниатюрный штатив и разместить его в рабочей зоне РЭНЭП-001/300М.

8.4.3 Включить датчик RSS2010IR (RSS2010SR) и проконтролировать его готовность к работе в соответствии с РЭ.

8.4.4 Установить виртуальными кнопками управления ПО RadiMation режим измерений всех трех компонент НЭП (виртуальные клавиши «X On», «Y On», «Z On» нажаты) при выключенной коррекции частоты, как показано на рисунке 3.

8.4.5 Воспроизвести в рабочей зоне РЭНЭП-001/300М значение НЭП $E_{ЭТ}^1$ на частоте $f_1 = 0,01$ МГц. Произвести отсчет измеренного датчиком RSS2010IR (RSS2010SR) значения НЭП $E_{ИЗМ}^1$. Результат измерений зафиксировать в рабочем журнале.

8.4.6 Выполнить операции п. 8.4.5 для остальных частот f_i , указанных в п. 8.4.1.

8.4.7 Выполнить операции п.п. 8.4.5 и 8.4.6, устанавливая виртуальными кнопками управления ПО RadiMation режим измерений всех трех компонент НЭП (виртуальные клавиши «X On», «Y On», «Z On» нажаты) при включенной коррекции частот.

8.4.8 Воспроизвести в рабочей зоне РЭНЭП-001/300М значение НЭП $E_{ЭТ}^2 = 1$ В·м⁻¹ на частоте $f_2 = 30$ МГц. Произвести отсчет измеренного датчиком RSS2010IR (RSS2010SR) значения НЭП $E_{ИЗМ}^2$. Результат измерений зафиксировать в рабочем журнале.

8.4.9 Выполнить измерения для остальных значений $E_{ЭТ}^2$, указанных в п. 8.4.1.

8.4.10 Выполнить операции п.п. 8.4.8 и 8.4.9, устанавливая виртуальными кнопками управления ПО RadiMation режим измерений всех трех компонент НЭП (виртуальные клавиши «X On», «Y On», «Z On» нажаты) при включенной коррекции частот.

8.4.11 Установить датчик RSS2010IR на миниатюрный штатив и разместить его в рабочей зоне РЭНЭП-005/400К.

8.4.12 Включить датчик RSS2010IR и проконтролировать его готовность к работе в соответствии с РЭ.

8.4.13 Установить виртуальными кнопками управления ПО RadiMation режим измерений всех трех компонент НЭП (виртуальные клавиши «X On», «Y On», «Z On» нажаты) при выключенной коррекции частоты, как показано на рисунке 3.

8.4.14 Воспроизвести в рабочей зоне РЭНЭП-005/400К значение НЭП $E_{ЭТ}^3$ на частоте $f_3 = 9$ кГц. Произвести отсчет измеренного датчиком RSS2010IR значения НЭП $E_{ИЗМ}^3$. Результат измерений зафиксировать в рабочем журнале.

8.4.15 Выполнить операции п.п. 8.4.2 – 8.4.16, устанавливая виртуальными кнопками управления ПО RadiMation режим измерений всех трех компонент НЭП (виртуальные клавиши «X On», «Y On», «Z On» нажаты) при включенной коррекции частот.

8.4.17 Установить датчик RSS2010IR (RSS2010SR) в рабочую зону П1-9.

8.4.18 Включить датчик RSS2010IR (RSS2010SR) и проконтролировать его готовность к работе в соответствии с РЭ.

8.4.19 Установить виртуальными кнопками управления ПО RadiMation режим измерений всех трех компонент НЭП (виртуальные клавиши «X On», «Y On», «Z On» нажаты) при выключенной коррекции частоты, как показано на рисунке 3.

8.4.20 Устанавливая последовательно в рабочей зоне в П1-9 значения ППЭ $E_{ЭТ}^4$, на частотах f_3 , проводить отсчеты измеренного датчиком RSS2010IR (RSS2010SR) значений НЭП $E_{ИЗМ}^4$, при выключенной коррекции частоты и при включенной коррекции частоты. Результаты измерений зафиксировать в рабочем журнале.

8.4.21 Для всех полученных значений $E_{ИЗМ}^1, E_{ИЗМ}^2, E_{ИЗМ}^3, E_{ИЗМ}^4$ вычислить значения относительной погрешности измерений НЭП $\delta_{НЭП}^{AR}$, в дБ, по формуле (4):

$$\delta_{НЭП}^{2010} = 20 \lg \left(\frac{E_{ИЗМ}^i}{E_{ЭТ}^i} \right), \quad (4)$$

где $i = 1, 2, 3, 4$.

Результат вычислений зафиксировать в рабочем журнале.

8.4.22 Результаты поверки считать положительными, если все полученные значения $\delta_{НЭП}^{2010}$ в диапазоне измерений НЭП от 1 до 750 В/м в диапазоне частот от 9 кГц до 10 ГГц (в диапазоне частот от 20 МГц до 10 ГГц для датчика RSS2010SR) находятся в допускаемых пределах, указанных в таблице 4.

Таблица 4 – Пределы допускаемой относительной погрешности измерений НЭП датчиком RSS2010IR (RSS2010SR)

Пределы допускаемой относительной погрешности измерений НЭП в диапазоне частот, дБ:	Измерения с выключенной коррекцией частоты	Измерения при включенной коррекции частоты
от 9 кГц до 10 МГц включ.	от -3 до +1	$\pm 1,0$
св. 10 до 30 МГц включ.	от -1,0 до +1,5	$\pm 1,0$
св. 30 до 100 МГц включ.	от -1,0 до +1,5	$\pm 1,0$
св. 100 до 1000 МГц включ.	от -1,0 до +1,5	$\pm 1,0$
св. 1 до 4 ГГц включ.	от -2,0 до +3,5	$\pm 1,0$
св. 4 до 6 ГГц включ.	от -2,0 до +3,5	$\pm 1,0$
св. 6 до 10 ГГц включ.	от -2,0 до +3,5	$\pm 1,0$

В противном случае результаты поверки считать отрицательными и последующие операции поверки не проводить, датчик RadiSense бракуется и подлежит ремонту.

8.5 Определение относительной погрешности измерений НЭП датчиком RSS1018BR

8.5.1 Определение относительной погрешности измерений НЭП $\delta_{НЭП}^{1018}$ датчиком RSS1018BR проводить:

– с использованием РЭНЭП-001/300М на частотах f_1 : 30; 100; 300 МГц, при значении НЭП в месте расположения датчика RSS1018BR $E_{ЭТ}^1 = 6 \text{ В}\cdot\text{м}^{-1}$; частоте $f_2 = 30 \text{ МГц}$ при значениях НЭП в месте расположения датчика RSS1018BR $E_{ЭТ}^2$: 1; 5; 20; 50; 100; 200; 300; 600 $\text{В}\cdot\text{м}^{-1}$;

– с использованием П1-9 на частотах f_3 : 0,5; 0,7; 1,0; 1,8; 2,0; 2,5; 3,0; 4,0; 5,0; 6,0; 7,0; 8,0; 9,0; 10,0; 12,0; 13,0; 14,0; 15,0; 16,0; 17,0; 18,0 ГГц, при значении ППЭ в месте расположения датчика RSS1018BR $P_{ЭТ}^3 = 10 \text{ мкВт}\cdot\text{см}^{-2}$ ($E_{ЭТ}^3 \approx 6,14 \text{ В}\cdot\text{м}^{-1}$).

8.5.2 Установить датчик RSS1018BR на миниатюрный штатив и разместить его в рабочей зоне РЭНЭП-001/300М.

8.5.3 Включить датчик RSS1018BR и проконтролировать его готовность к работе в соответствии с РЭ.

8.5.4 Установить виртуальными кнопками управления ПО RadiMation режим измерений всех трех компонент НЭП (виртуальные клавиши «X On», «Y On», «Z On» нажаты) при выключенной коррекции частоты, как показано на рисунке 3.

8.5.5 Воспроизвести в рабочей зоне РЭНЭП-001/300М значение НЭП $E_{ЭТ}^1 = 6 \text{ В}\cdot\text{м}^{-1}$ на частоте $f_1 = 30 \text{ МГц}$.

Произвести отсчет измеренного датчиком RSS1018BR значения НЭП $E_{ИЗМ}^1$. Результат измерений зафиксировать в рабочем журнале.

8.5.6 Выполнить операции п. 8.5.5 для остальных частот f_1 , указанных в п. 8.5.1.

8.5.7 Воспроизвести в рабочей зоне РЭНЭП-001/300М значение НЭП $E_{ЭТ}^2 = 1 \text{ В}\cdot\text{м}^{-1}$ на частоте $f_2 = 30 \text{ МГц}$. Произвести отсчет измеренного датчиком RSS1018BR значения НЭП $E_{ИЗМ}^2$. Результат измерений зафиксировать в рабочем журнале.

Выполнить измерения для остальных значений $E_{ЭГ}^2$, указанных в п. 8.5.1.

8.5.8 Выполнить операции п.п. 8.5.5 – 8.5.7 устанавливая виртуальными кнопками управления ПО RadiMation режим измерений всех трех компонент НЭП (виртуальные клавиши «X On», «Y On», «Z On» нажаты) при включенной коррекции частот f_1, f_2 .

8.5.9 Установить датчик RSS1018BR в рабочую зону П1-9.

8.5.10 Включить датчик RSS1018BR и проконтролировать его готовность к работе в соответствии с РЭ.

8.5.11 Установить виртуальными кнопками управления ПО RadiMation режим измерений всех трех компонент НЭП (виртуальные клавиши «X On», «Y On», «Z On» нажаты) при выключенной коррекции частоты, как показано на рисунке 3.

8.5.12 Устанавливая последовательно в рабочей зоне в П1-9 значения ППЭ $E_{ЭГ}^3$ на частоте f_3 , проводить отсчеты измеренного датчиком RSS1018BR значения НЭП $E_{ИЗМ}^3$ при выключенной коррекции частоты и при включенной коррекции частоты. Результаты измерений зафиксировать в рабочем журнале.

8.5.13 Для всех полученных значений $E_{ИЗМ}^1, E_{ИЗМ}^2, E_{ИЗМ}^3$ вычислить значения относительной погрешности измерений НЭП $\delta_{НЭП}^{1018}$, в дБ, по формуле (5):

$$\delta_{НЭП}^{1018} = 20 \lg \left(\frac{E_{ИЗМ}^i}{E_{ЭГ}^i} \right), \quad (5)$$

где $i = 1, 2, 3$.

Результат вычислений зафиксировать в рабочем журнале.

8.5.14 Результаты испытаний считать положительными, если все полученные значения $\delta_{НЭП}^{1018}$ в диапазоне измерений НЭП от 1 до 600 В/м⁻¹ в диапазоне частот от 30 МГц до 18 ГГц находятся в допустимых пределах, указанных в таблице 5.

Таблица 5 - Пределы допускаемой относительной погрешности измерений НЭП датчиком RSS1018BR

Пределы допускаемой относительной погрешности измерений НЭП в диапазоне частот, дБ:	Измерения с выключенной коррекцией частоты	Измерения при включенной коррекции частоты
от 30 включ. до 100 МГц включ.	от -4,0 до +1,5	±0,6
св. 100 до 1000 МГц включ.	±1,5	–
св. 1 до 4 ГГц включ.	±1,5	–
св. 4 до 6 ГГц включ.	±1,5	–
св. 6 до 12 ГГц включ.	от -4,0 до +1,5	–
св. 12 до 18 ГГц включ.	от -4,0 до +1,5	–

В противном случае результаты поверки считать отрицательными и последующие операции поверки не проводить, датчик RadiSense бракуется и подлежит ремонту.

8.6 Определение изотропности измерений напряженности электрического поля датчиком RadiSense

8.6.1 Установить датчик RadiSense на миниатюрный штатив и разместить его в рабочей зоне П1-9.

8.6.2 Включить датчик RadiSense и проконтролировать его готовность к работе в соответствии с РЭ.

8.6.3 Установить виртуальными кнопками управления ПО RadiMation режим измерений всех трех компонент НЭП (виртуальные клавиши «X On», «Y On», «Z On» нажаты) при выключенной коррекции частоты, как показано на рисунке 3.

8.6.4 Установить в рабочей зоне П1-9 значение ППЭ $10 \text{ мкВт}\cdot\text{см}^{-2}$ ($E_{ЭТ}^1 \approx 6,14 \text{ В}\cdot\text{м}^{-1}$) на частотах $f_l = 1; 3; 6; 10 \text{ ГГц}$.

Произвести отсчет измеренного датчиком RadiSense значения НЭП $E_{ИЗМ}^{\varphi^0}$ при $\varphi = 0^\circ$.

Результат измерений зафиксировать в рабочем журнале.

8.6.5 Последовательно изменяя угловое положение датчика RadiSense в рабочей зоне П1-9 поворотом миниатюрного штатива вокруг своей оси на $\varphi : 45^\circ, 90^\circ, 135^\circ, 180^\circ, 225^\circ, 270^\circ, 315^\circ$ проводить отсчеты измеренного датчиком RadiSense значения НЭП $E_{ИЗМ}^{\varphi^0}$. Результат измерений зафиксировать в рабочем журнале.

8.6.6 Из всех полученных значений $E_{ИЗМ}^{\varphi^0}$ выбрать максимальное $E_{\max}^{\varphi^0}$ и минимальное $E_{\min}^{\varphi^0}$ для каждого номинала частоты.

8.6.7 Вычислить значение изотропности $I_{НЭП}^{RadiSense}$ датчика RadiSense по формуле (6):

$$I_{НЭП}^{RadiSense} = 20 \lg \left(\frac{E_{\max}^{\varphi^0}}{E_{\min}^{\varphi^0}} \right). \quad (6)$$

8.6.8 Результаты поверки считать положительными, если значения изотропности датчиков RadiSense находятся в пределах, указанных в таблице 6.

Таблица 6 - Изотропность датчиков RadiSense

Частота	Изотропность для моделей датчиков, дБ, не более			
	RSS1004BR	RSS2010IR	RSS2010SR	RSS1018BR
1 ГГц	±0,25	±0,25	±0,25	±1,5
3 ГГц	-	±0,5	±0,5	-
6 ГГц	-	±1,0	±1,0	-
10 ГГц	-	±2,0	±2,0	-

В противном случае результаты поверки считать отрицательными и последующие операции поверки не проводить, датчик RadiSense бракуется и подлежит ремонту.

9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ


9.1 Датчик RadiSense признается годным, если в ходе поверки все результаты поверки положительные.

9.2 Результаты поверки удостоверяются свидетельством о поверке установленной формы.

9.3 Если по результатам поверки датчик RadiSense признан непригодным к применению, оформляется извещение о непригодности к применению с указанием причин забракования.

Начальник НИО-1 ФГУП «ВНИИФТРИ»

Начальник отдела 13 ФГУП «ВНИИФТРИ»

 О.В. Каминский

 М.С. Шкуркин