

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



А.Н. Щипунов

10 2015 г.

ИНСТРУКЦИЯ

**Измерители параметров электромагнитного поля
NBM-520, NBM-550**

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

2201/98.21.2015 МП

л.р. 43283-15

р.п. Менделеево
2015 г.

Содержание

1	Вводная часть.....	3
2	Операции поверки.....	3
3	Средства поверки.....	4
4	Требования к квалификации поверителей.....	5
5	Требования безопасности.....	5
6	Условия поверки.....	5
7	Подготовка к проведению поверки.....	5
8	Проведение поверки.....	5
8.1	Внешний осмотр.....	5
8.2	Опробование измерителя NBM-550.....	5
8.3	Опробование измерителя NBM-520.....	11
8.4	Определение относительной погрешности измерений НЭП, ППЭ с антенной-преобразователем Probe EF0391.....	13
8.5	Определение относительной погрешности измерений НЭП, ППЭ с антенной-преобразователем Probe EF1891.....	15
8.6	Определение относительной погрешности измерений НЭП, ППЭ с антенной-преобразователем Probe EF5091.....	16
8.7	Определение относительной погрешности измерений НЭП, ППЭ . с антенной-преобразователем Probe EF6091.....	18
8.8	Определение относительной погрешности измерений НЭП, ППЭ с антенной-преобразователем Probe EF0691.....	20
8.9	Определение относительной погрешности измерений НМП с антенной-преобразователем Probe HF3061.....	21
8.10	Определение относительной погрешности измерений НМП с антенной-преобразователем Probe HF0191.....	22
9	Оформление результатов поверки.....	23

1 ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

1.1 Настоящая методика поверки (далее – МП) устанавливает методы и средства первичной и периодической поверок измерителей параметров электромагнитного поля NBM-520, NBM-550 (далее – измерители NBM-520, NBM-550).

1.2 Первичной поверке подлежат измерители NBM-520, NBM-550, ввозимые по импорту и выходящие из ремонта.

Периодической поверке подлежат измерители NBM-520, NBM-550, находящиеся в эксплуатации и на хранении.

1.4 Интервал между поверками 1 (один) год.

2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

При проведении поверки измерителей NBM-520, NBM-550 должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Пункт МП	Проведение операций при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр	8.1	+	+
Опробование измерителя NBM-550	8.2	+	+
Опробование измерителя NBM-520	8.3	+	+
Определение относительной погрешности измерений напряженности электрического поля (далее – НЭП) и плотности потока энергии (далее – ППЭ) с антенной-преобразователем Probe EF0391	8.4	+	+
Определение относительной погрешности измерений НЭП, ППЭ с антенной-преобразователем Probe EF1891	8.5	+	+
Определение относительной погрешности измерений НЭП, ППЭ с антенной-преобразователем Probe EF5091	8.6	+	+
Определение относительной погрешности измерений НЭП, ППЭ с антенной-преобразователем Probe EF6091	8.7	+	+
Определение относительной погрешности измерений НЭП, ППЭ с антенной-преобразователем Probe EF0691	8.8	+	+
Определение относительной погрешности измерений напряженности магнитного поля (далее – НМП) с антенной-преобразователем Probe HF3061	8.9	+	+
Определение относительной погрешности измерений НМП с антенной-преобразователем Probe HF0191	8.10	+	+

3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки измерителей NBM-520, NBM-550 должны быть применены средства измерений, указанные в таблице 2.

Таблица 2

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
8.4, 8.5, 8.6, 8.7, 8.8	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 непрерывной генерации от $1 \cdot 10^{-2}$ до $2 \cdot 10^3$ Вт/м ² , пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения плотности потока энергии $\pm 0,5$ дБ
8.4, 8.5, 8.7, 8.8	Государственный рабочий эталон единицы напряженности электрического поля 2 разряда в диапазоне от 0,01 до 300 МГц, диапазон воспроизведения НЭП от 1 до 1500 В·м ⁻¹ , пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения НЭП ± 7 %
8.7, 8.8	Государственный первичный эталон единицы плотности потока энергии электромагнитного поля в диапазоне частот от 0.3 до 178 ГГц ГЭТ 160-2006, номинальные значения диапазона (0,1 – 10) Вт/м ² , случайная погрешность воспроизведения $(1,5 - 2,5) \cdot 10^{-2}$, неисключенная систематическая погрешность $(4 - 9) \cdot 10^{-2}$
8.9	Государственный рабочий эталон единиц напряженности магнитного поля 1 разряда в диапазоне частот от 5 Гц до 10 МГц, диапазон воспроизведения НМП от 0,05 до 3000 А·м ⁻¹ в диапазоне частот от 5 до 60 Гц, от 0,05 до 300 А·м ⁻¹ в диапазоне частот от 60 до 2000 Гц, от 0,005 до 300 А·м ⁻¹ , в диапазоне частот от 2 до 30 кГц, от 0,005 до 300 А·м ⁻¹ , в диапазоне частот от 30 до 100 кГц включительно от 0,005 до 100 А·м ⁻¹ , в диапазоне частот от 100 до 400 кГц, от 0,005 до 3 А·м ⁻¹ , в диапазоне частот от 0,4 до 10 МГц включительно от 0,05 до 1 А·м ⁻¹ , на частотах 0,5; 1,0; 5,0; 10,0 от 0,05 до 10 А·м ⁻¹ , пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения НМП ± 3 %
8.9, 8.10	Государственный рабочий эталон единицы напряженности электрического и магнитного поля в диапазоне частот от 30 до 1000 МГц, , диапазон воспроизведения НЭП от 5 до 100 В·м ⁻¹ , диапазон воспроизведения НМП от 10 до 250 мА·м ⁻¹ , пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения НЭП, НМП ± 6 %

3.2 Допускается использовать аналогичные средства поверки, которые обеспечат измерение соответствующих параметров с требуемой точностью.

3.3 Средства поверки должны быть исправны, поверены и иметь свидетельства о поверке в соответствии с приказом Министерства промышленности и торговли Российской Федерации от 2 июля 2015 года № 1815.

3.4 При поверке использовать персональный компьютер IBM PC с установленным с компакт-диска, входящего в комплект поставки, программным обеспечением «NBM-TS» (далее – ПО NBM-TS).

4 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

4.1 Поверка должна осуществляться лицами, аттестованными 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 «Измеритель параметров электромагнитного поля NBM-550. Руководство по эксплуатации. 2401/98.21 РЭ» (далее – 2401/98.21 РЭ) или документом «Измеритель параметров электромагнитного поля NBM-520. Руководство по эксплуатации 2403/98.21 РЭ» (далее – 2403/98.21 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 эксплуатационной документации на измерители NBM-520, NBM-550 и средства поверки.

5.2 Средства поверки должны быть надёжно 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 следующие условия:

- температура окружающего воздуха от 15 до 25 °С;
- относительная влажность воздуха от 30 до 80 %;
- атмосферное давление от 630 до 795 мм рт. ст.

7 ПОДГОТОВКА К ПРОВЕДЕНИЮ ПОВЕРКИ

7.1 Перед проведением операций поверки необходимо произвести подготовительные работы, оговоренные в 2401/98.21 РЭ, 2403/98.21 РЭ на измерители NBM-520, NBM-550 и в руководствах по эксплуатации применяемых средств поверки.

8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

8.1 Внешний осмотр

8.1.1 Внешний осмотр измерителей NBM-520, NBM-550 проводить визуально без вскрытия. При этом необходимо проверить:

- комплектность, маркировку и пломбировку согласно 2403/98.21 РЭ, 2401/98.21 РЭ;
- отсутствие видимых механических повреждений антенн-преобразователей, входящих в комплект поставки, и блока измерительного NBM-520 (NBM-550).

– чистоту и исправность цангового разъема на всех антеннах-преобразователях, блоке измерительном NBM-520 (NBM-550);

- состояние соединительных кабелей, входящих в комплект поставки;
- исправность органов управления блока измерительного NBM-520 (NBM-550);
- прочность крепления элементов конструкции всех антенн-преобразователей.

8.1.2 Результат внешнего осмотра считать положительным, если:

- комплектность соответствуют 2403/98.21 РЭ (2401/98.21 РЭ);
- маркировка и пломбировка соответствуют 2403/98.21 РЭ (2401/98.21 РЭ);
- цанговые разъемы всех антеннах-преобразователях, блоке измерительном NBM-520 (NBM-550) целы и чисты;

– соединительные кабели, входящих в комплект поставки, не имеют механических повреждений;

– отсутствуют видимые механические повреждения на всех антеннах-преобразователях, блоке измерительном NBM-520 (NBM-550);

- органы управления блока измерительного NBM-520 (NBM-550) исправны;

– крепления элементов конструкции всех антенн-преобразователей прочны.

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

8.2 Опробование измерителя NBM-550

8.2.1 Подключить антенну-преобразователь из комплекта поставки к блоку измерительному NBM-550 с помощью цангового разъема до щелчка.

8.2.2 Включить измеритель NBM-550 нажатием на передней панели блока измерительного NBM-550 кнопки «» (рисунок 1).



Рисунок 1

8.2.3 Контролировать на ЖК-дисплее блока измерительного NBM-550 начало выполнения самопроверки (рисунок 2) и загорание светодиода «Status» на передней панели блока измерительного NBM-550 зеленым цветом.

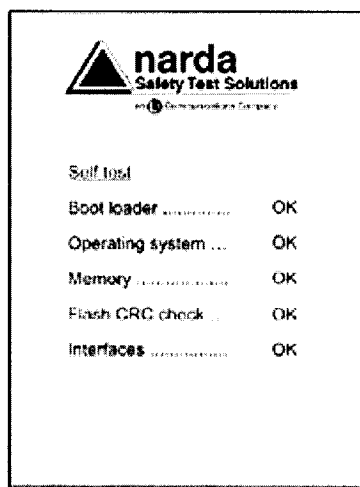
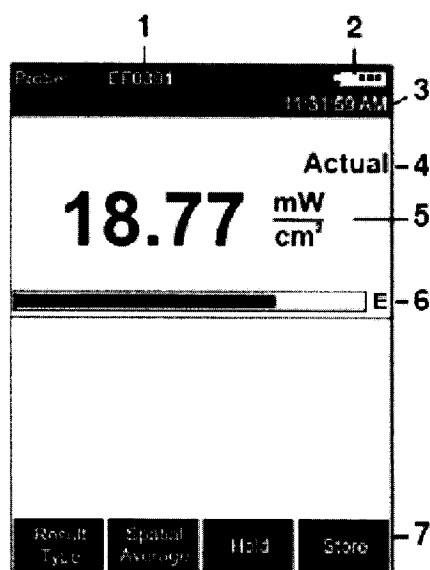


Рисунок 2

При успешном выполнении самопроверки контролировать переход измерителя NBM-550 в режим измерений (рисунок 3), значения НЭП (НМП) при этом изменяются.



- 1 Тип используемой антенны-преобразователя
- 2 Состояние заряда аккумуляторных батарей
- 3 Время
- 4 Действующий режим индикации
- 5 Измеренное значение и единицы измерения
- 6 Гистограмма измеренного значения с указанием типа поля: E = электрическое поле, H = магнитное поле, S = пространственное поле
- 7 Функциональные клавиши

Рисунок 3

8.2.4 Проконтролировать на ЖК-дисплее блока измерительного NBM-550 состояние заряда внутреннего источника питания (аккумуляторов) по индикатору правом верхнем углу дисплея (рисунок 3, таблица 2).

При необходимости провести зарядку внутреннего источника питания с использованием зарядного устройства, входящего в комплект поставки, в соответствии с п. 8.2.5.

Таблица 2

Изображение индикатора на дисплее	Индикация состояния заряда и источника питания
	Питание поступает от внутреннего источника питания. Непрерывная индикация: уровень заряда = 10 % Мигающая индикация: уровень заряда ≤ 5 % Если уровень заряда снижается до ≤ 5 %, в течение нескольких минут прибор автоматически выключается
	Питание поступает от внутреннего источника питания. Уровень заряда показывается с шагом 20 % с помощью черных полосок на изображении индикатора. Внутренний источник питания полностью заряжен, когда на изображении индикатора показываются все пять полосок
	Питание поступает от сетевого адаптера/зарядного устройства. Одновременно производится зарядка внутреннего источника питания

8.2.5 Для зарядки внутреннего источника питания последовательно выполнить следующие операции:

- выключить измеритель NBM-550 (NBM-520) нажатием на передней панели блока измерительного NBM-550 (NBM-520) кнопки «»;
- подсоединить сетевой адаптер/зарядное устройство к зарядному гнезду блока измерительного NBM-550 (NBM-520);
- подсоединить сетевой адаптер/зарядное устройство к сетевой электрической розетке, контролировать начало зарядки: в течение всего цикла зарядки светодиодный индикатор «Charge» горит красным светом.

Контролировать загорание светодиодного индикатора «Charge» зеленым светом (примерно через 2 часа), что свидетельствует о том, что источник питания полностью зарядится.

8.2.6 Нажатием на передней панели блока измерительного NBM-550 кнопок (рисунок 1) убедиться в том, что они функционируют.

8.2.7 Проверка идентификационных данных ПО

8.2.7.1 Нажать на передней панели блока измерительного NBM-550 последовательно кнопки «Данные» и «ОК», в появившемся окне «Меню основное» с помощью кнопок со стрелками «▲/▼» выбрать строку «Информация» («Information»), нажать кнопку «ОК». В появившемся окне «Меню-информации» выбрать строку «Информация о приборе» и нажать кнопку «ОК».

В появившемся окне «Информация о приборе» в 4 (четвертой) строке «Версия ПО» наблюдать значение версии ПО. Результат наблюдения зафиксировать в рабочем журнале.

Нажать кнопку «ESC».

8.2.8 Нажать на передней панели блока измерительного NBM-550 кнопку «ОК», в появившемся окне с помощью клавиш со стрелками ▲/▼ выбрать строку «Информация» («Information»), нажать кнопку «ОК». В появившемся окне выбрать строку «Device Information» и нажать кнопку «ОК», в появившемся окне в строке «Serial Number» наблюдать серийный номер блока измерительного NBM-550. Результат наблюдения зафиксировать в рабочем журнале.

Нажать кнопку «ESC», в появившемся окне выбрать строку «Probe Information» и нажать кнопку «ОК». В появившемся окне наблюдать в строке «Product Name» тип подключенной антенны-преобразователя, в строке «Serial Number» ее серийный номер. Результат наблюдения зафиксировать в рабочем журнале.

Выключить измеритель NBM-550 нажатием на передней панели блока измерительного NBM-550 кнопки «⏻».

8.2.9 Выполнить операции по п.п. 8.2.1 – 8.2.3, 8.2.8 для всех антенн-преобразователей, входящих в комплект поставки измерителя NBM-550.

8.2.10 Установить на персональный компьютер типа PC (далее – ПК) программное обеспечение NBM-TS (далее – ПО NBM-TS) с компакт-диска, входящего в комплект поставки, на экране монитора контролировать появление ярлыка «».

Выполнить п.п. 8.2.1, 8.2.2. Выполнить конфигурирование интерфейса, для чего открыть функцию «Serial Interface» (Последовательный интерфейс) (MAIN/INTERFACE/...) (ГЛАВНОЕ МЕНЮ /ИНТЕРФЕЙС/...) и с помощью кнопок со стрелками ▲/▼ выбрать установку «USB», а затем нажать клавишу «ОК».

Подключить измеритель NBM-550 к ПК с помощью кабеля интерфейса USB. Контролировать автоматическое обнаружение ПК измерителя NBM-550 в качестве нового устройства.

Запустить ПО NBM-TS, после его загрузки на экране монитора ПК наблюдать открытие окна (рисунок 4).

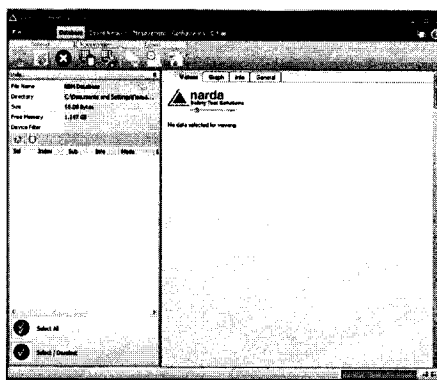


Рисунок 4

Открыть меню Extras, в появившемся окне нажать виртуальную кнопку «Info ⓘ» и наблюдать окно с информацией о ПО (рисунок 5). Значение версии ПО зарегистрировать в рабочем журнале.

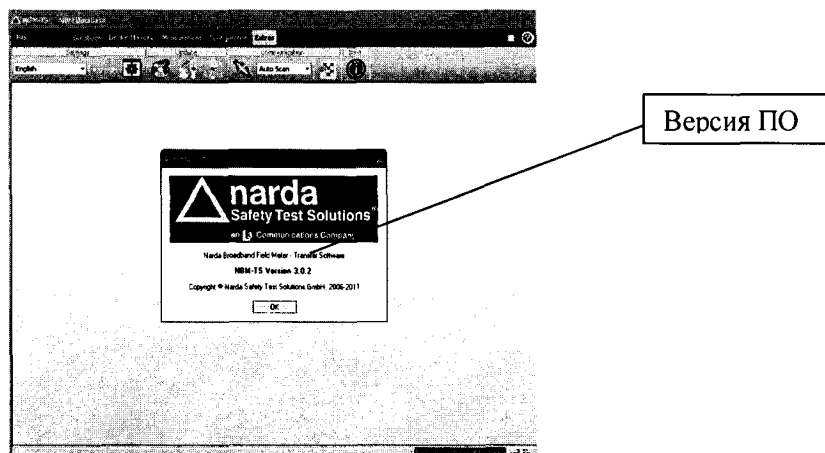


Рисунок 5

Проконтролировать возможность входа во все окна (режимы) ПО NBM-TS. Убедиться в том, что ПО NBM-TS функционирует в каждом из выбранных режимов.

В окне (режиме) «Measurement» (рисунок 6) нажать виртуальную кнопку «Connect», в появляющихся окнах виртуальную кнопку «OK» и наблюдать рисунок 6.

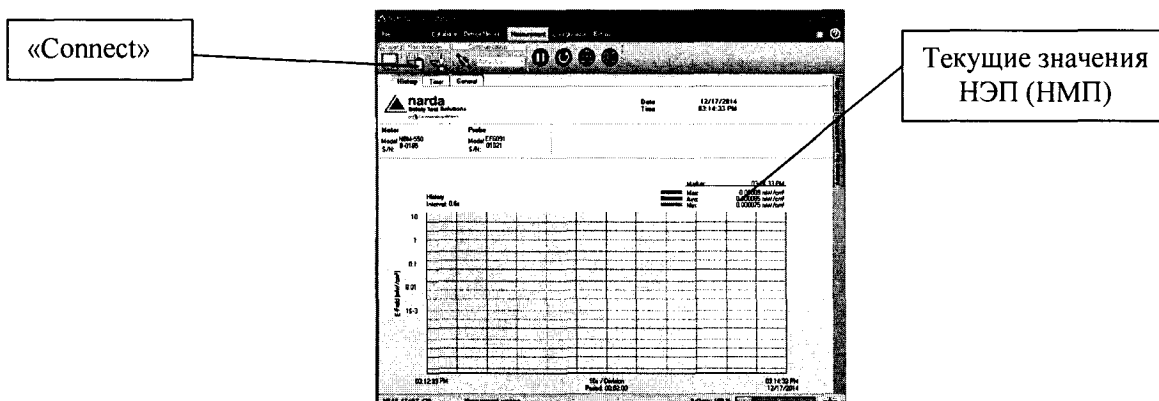


Рисунок 6

Открыть меню MAIN, нажав клавишу OK, наблюдать рисунок 7.

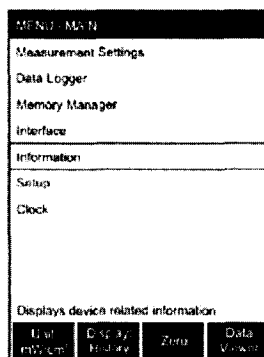


Рисунок 7

Выбрать меню INFORMATION, наблюдать рисунок 8.

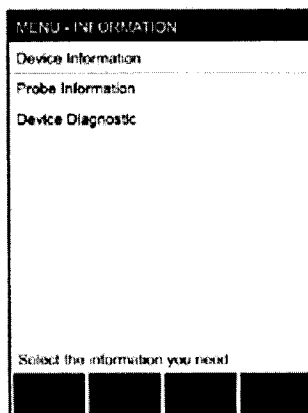


Рисунок 8

Выбрать меню Device Information (Сведения об устройстве), в появившемся окне наблюдать информацию о блоке измерительном NBM-550 (NBM-520), результат наблюдения (серийный номер) зарегистрировать в рабочем журнале.

Выбрать меню Probe Information (Сведения о зонде), в появившемся окне наблюдать информацию о подключенной антенне-преобразователе, результат наблюдения (тип, серийный номер) зарегистрировать в рабочем журнале.

8.2.11 Результаты опробования считать положительными, если:

- все результаты самопроверки «ОК» (рисунок 2), по ее завершению измеритель NBM-550 переходит в режим измерения (рисунок 3);
- в режиме измерений (рисунок 6) на ЖК-дисплее блока измерительного NBM-550 отображается текущее значение НЭП (НМП);
- серийный номер блока измерительного NBM-550 (на тыльной стороне корпуса) совпадает со значением, зарегистрированным в рабочем журнале;
- типы всех подключенных антенн-преобразователей совпадают с типами на ЖК-дисплее блока измерительного NBM-550, их серийные номера совпадают со значениями, зарегистрированными в рабочем журнале;
- все кнопки на передней панели блока измерительного NBM-550 функционируют;
- версия ПО блока измерительного NBM-550 – V2.0.0 и выше;
- ПО NBM-TS установлено на ПК, его версия – Version 3.0.2 и выше, ПО NBM-TS функционирует.

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

8.3 Опробование измерителя NBM-520

8.3.1 Подключить антенну-преобразователь из комплекта поставки к блоку измерительному NBM-520 с помощью цангового разъема до щелчка.

8.3.2 Включить измеритель NBM-520 нажатием на передней панели блока измерительного NBM-550 кнопки «» (рисунок 9).

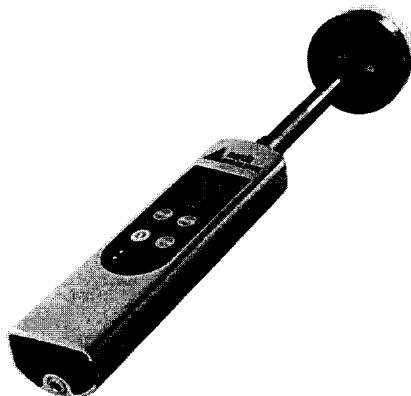


Рисунок 9

8.3.3 Контролировать на ЖК-дисплее блока измерительного NBM-520 выполнение самопроверки, при этом на ЖК-дисплее в ходе самопроверки наблюдать версию ПО блока измерительного NBM-520 (рисунок 10). Наблюдаемую версию ПО зарегистрировать в раблчем журнале

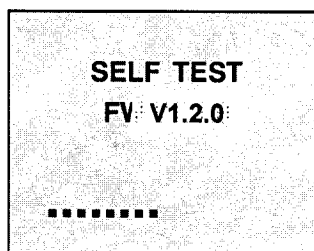


Рисунок 10

При успешном выполнении самопроверки (рисунок 11) контролировать переход измерителя NBM-520 в режим измерений (рисунок 12), значения НЭП (НМП) при этом изменяются.

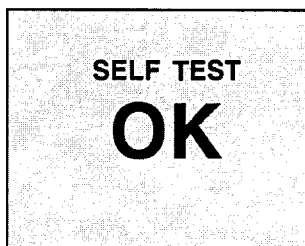


Рисунок 11

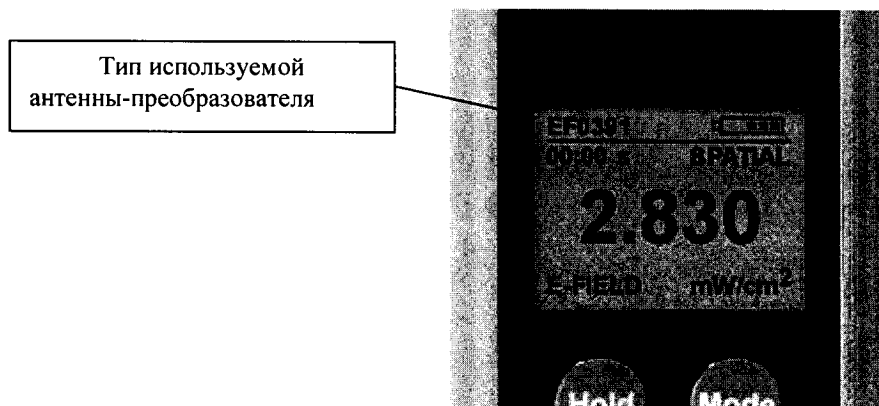


Рисунок 12

8.3.4 Проконтролировать на ЖК-дисплее блока измерительного NBM-520 состояние заряда внутреннего источника питания (аккумуляторов) по индикатору правом верхнем углу дисплея (рисунок 3, таблица 2).

При необходимости провести зарядку внутреннего источника питания с использованием зарядного устройства, входящего в комплект поставки, в соответствии с п. 8.2.5.

8.3.5 Нажатием на передней панели блока измерительного NBM-520 кнопок (рисунок 9) убедиться в том, что они функционируют.

8.3.6 Убедиться в том, что на ЖК-дисплее тип подключенной антенны-преобразователя (рисунок 12) соответствует реально подключенной антенне-преобразователю.

8.3.7 Выключить измеритель NBM-520 нажатием на передней панели блока измерительного NBM-520 кнопки «».

8.3.8 Выполнить операции по п.п. 8.3.1 – 8.3.3, 8.3.6, 8.3.7 для всех антенн-преобразователей, входящих в комплект поставки измерителя NBM-520.

8.3.9 Подключить измеритель NBM-520 к ПК с помощью преобразователя USB и кабеля оптоволоконного. Контролировать автоматическое обнаружение ПК измерителя NBM-520 в качестве нового устройства. Выполнить п. 8.2.10.

8.3.10 Результаты опробования считать положительными, если:

- все результаты самопроверки «ОК», по ее завершению измеритель NBM-520 переходит в режим измерения (рисунок 10);

- в режиме измерения на ЖК-дисплее блока измерительного NBM-520 отображается текущее значение НЭП (НМП);

- серийный номер блока измерительного NBM-520 (на тыльной стороне корпуса) совпадает со значением, зарегистрированным в рабочем журнале;

- типы всех подключенных антенн-преобразователей совпадают с типами на ЖК-дисплее блока измерительного NBM-520, их серийные номера совпадают со значениями, зарегистрированными в рабочем журнале;

- все кнопки на передней панели блока измерительного NBM-520 функционируют;

- версия ПО блока измерительного NBM-520 – V1.2.0 и выше;

- ПО NBM-TS установлено на ПК, его версия – Version 3.0.2 и выше, ПО NBM-TS функционирует.

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

8.4 Определение относительной погрешности измерений НЭП, ППЭ с антенной-преобразователем Probe EF0391

8.4.1 Определение относительной погрешности измерений НЭП – $\delta_{\text{НЭП}}^{\text{Probe EF0391}}$ и ППЭ – $\delta_{\text{ППЭ}}^{\text{Probe EF0391}}$ с антенной-преобразователем Probe EF0391 (далее – Probe EF0391) проводить:

– с использованием Государственного рабочего эталона единицы напряженности электрического поля 2 разряда в диапазоне от 0,01 до 300 МГц (далее – РЭНЭП-001/300М) на частотах f_1 : 0,1; 0,2; 0,3; 1,0; 3,0; 10,0; 30,0; 100,0; 200,0; 300,0 МГц при значении НЭП в месте расположения Probe EF0391 $E_{\text{ЭТ}}^1 = 5 \text{ В} \cdot \text{м}^{-1}$;

– с использованием Государственного рабочего эталона единицы плотности потока электромагнитной энергии – установки для поверки измерителей плотности потока энергии П1-9 (далее – П1-9) на частотах f_2 : 0,30; 0,40; 0,50; 0,75; 1,00; 1,80; 2,45; 2,70; 3,00 ГГц при значении ППЭ в месте расположения Probe EF0391 $P_{\text{ЭТ}}^2$ от 10 до 26 мкВт·см⁻².

8.4.2 Подключить Probe EF0391 к блоку измерительному NBM-550 (NBM-520) с помощью цангового разъема до щелчка.

Установить Probe EF0391 в рабочую зону РЭНЭП-001/300М.

Включить измеритель NBM-550 (NBM-520). Выбрать режим измерений НЭП в «В·м⁻¹».

8.4.3. Установить в рабочей зоне РЭНЭП-001/300М значение НЭП $E_{\text{ЭТ}}^1 = 5 \text{ В} \cdot \text{м}^{-1}$ на частоте $f_1 = 0,1 \text{ МГц}$.

Выбрать на блоке измерительном NBM-550 частоту измерений 0,1 МГц в соответствии с п.8.4.4. На блоке измерительном NBM-520 п. 8.4.4 не выполнять.

8.4.4 Для установки частоты на блоке измерительном NBM-550 последовательно выполнить следующие операции:

- нажать кнопку «ОК»;
- выбрать с помощью кнопок со стрелками ▲/▼ меню «Настройка измерений» и нажать кнопку «ОК»;
- с помощью кнопок со стрелками ▲/▼ выбрать пункт «Частота» и нажать кнопку «ОК»;
- с помощью кнопок со стрелками ▲/▼ установить значение частоты и нажать кнопку «ОК»;
- нажать кнопку «Esc» для возврата в режим измерений.

При необходимости применить режим частотной корректировки для чего выполнить последовательно следующие операции:

- нажать кнопку «ОК»;
- выбрать с помощью кнопок со стрелками ▲/▼ меню «Настройка измерений» и нажать кнопку «ОК»;
- с помощью кнопок со стрелками ▲/▼ выбрать пункт «Частота» и нажать кнопку «ОК»;
- с помощью кнопок со стрелками ▲/▼ выбрать пункт «Применить корр. Частоты» и нажать кнопку «ОК»;
- с помощью кнопок со стрелками ▲/▼ выбрать «Вкл» и нажать кнопку «ОК»;
- нажать кнопку «Esc» для возврата в режим измерений.

8.4.5 Произвести отсчет измеренного измерителем NBM-550 (NBM-520) значения НЭП $E_{\text{ИЗМ}}^1$. Результат измерений зафиксировать в рабочем журнале.

8.4.6 Выполнить п. 8.4.3 – 8.4.5 для остальных частот f_1 , указанных в п. 8.4.1.

8.4.7 Подключить измеритель NBM-550 (NBM-520) к ПК. Запустить на ПК ПО NBM-TS. Выбрать режим измерений ППЭ в «мкВт·см⁻²».

8.4.8 Установить измеритель NBM-550 (NBM-520) в рабочую зону П1-9.

Включить измеритель NBM-550 (NBM-520). Установить в рабочей зоне П1-9 значение ППЭ $\Pi_{ЭТ}^2$ от 10 до 26 мкВт·см⁻² на частоте $f_2 = 0,3$ ГГц.

Произвести отсчет на мониторе ПК величины ППЭ, измеренной измерителем NBM-550 (NBM-520) $\Pi_{ИЗМ}^2$. Результат измерений зафиксировать в рабочем журнале.

8.4.9 Выполнить п. 8.4.8 для остальных частот f_2 , указанных в п. 8.4.1.

8.4.10 Для всех установленных и полученных значений $E_{ЭТ}^1$, $E_{ИЗМ}^1$, в [В·м⁻¹], вычислить соответствующие им значения ППЭ – $\Pi_{ЭТ}^2$, $\Pi_{ИЗМ}^2$, в [мкВт·см⁻²], по формулам:

$$\Pi_{ЭТ}^1 = \frac{1}{3,77} \cdot (E_{ЭТ}^1)^2; \quad (1)$$

$$\Pi_{ИЗМ}^1 = \frac{1}{3,77} \cdot (E_{ИЗМ}^1)^2. \quad (2)$$

Для всех установленных и полученных значений $\Pi_{ЭТ}^2$, $\Pi_{ИЗМ}^2$, в [мкВт·см⁻²], вычислить соответствующие им значения НЭП – $E_{ЭТ}^2$, $E_{ИЗМ}^2$, [В·м⁻¹], по формулам:

$$E_{ЭТ}^2 = \sqrt{3,77 \cdot \Pi_{ЭТ}^2}; \quad (3)$$

$$E_{ИЗМ}^2 = \sqrt{3,77 \cdot \Pi_{ИЗМ}^2}. \quad (4)$$

Результат вычислений зафиксировать в рабочем журнале.

8.4.11 Для всех полученных значений $E_{ИЗМ}^1$, $E_{ИЗМ}^2$, вычислить значения относительной погрешности измерений НЭП $\delta_{НЭП}^{\text{Probe EF0391}}$, в [дБ], по формуле

$$\delta_{НЭП}^{\text{Probe EF0391}} = 20 \cdot \lg(E_{ИЗМ}^i / E_{ЭТ}^i), \quad (5)$$

где $i = 1, 2$.

Результат вычислений зафиксировать в рабочем журнале.

8.4.12 Для всех полученных значений $\Pi_{ИЗМ}^1$, $\Pi_{ИЗМ}^2$, вычислить значения относительной погрешности измерений ППЭ $\delta_{ППЭ}^{\text{Probe EF0391}}$, в [дБ], по формуле

$$\delta_{ППЭ}^{\text{Probe EF0391}} = 10 \cdot \lg(\Pi_{ИЗМ}^j / \Pi_{ЭТ}^j), \quad (6)$$

где $j = 1, 2$.

Результат вычислений зафиксировать в рабочем журнале.

8.4.13 Результаты поверки считать положительными, если все полученные значения $\delta_{НЭП}^{\text{Probe EF0391}}$ и $\delta_{ППЭ}^{\text{Probe EF0391}}$ находятся:

- в пределах $\pm 1,4$ дБ при измерениях в диапазоне частот от 100 кГц до 400 МГц;
 - в пределах $\pm 1,8$ дБ при измерениях в диапазоне частот от 400 МГц до 1,8 ГГц;
 - в пределах $\pm 1,4$ дБ при измерениях в диапазоне частот от 1,8 ГГц до 3,0 ГГц.
- В противном случае результаты поверки считать отрицательными.

8.5 Определение относительной погрешности измерений НЭП, ППЭ с антенной-преобразователем Probe EF1891

8.5.1 Определение относительной погрешности измерений НЭП – $\delta_{\text{НЭП}}^{\text{Probe EF1891}}$ и ППЭ – $\delta_{\text{ППЭ}}^{\text{Probe EF1891}}$ с антенной-преобразователем Probe EF1891 (далее – Probe EF1891) проводить:

– с использованием РЭНЭП-001/300М на частотах f_1 : 3, 10, 100, 200; 300 МГц при значении НЭП в месте расположения Probe EF1891 $E_{\text{ЭТ}}^1 = 10 \text{ В} \cdot \text{м}^{-1}$;

– с использованием П1-9 на частотах f_2 : 0,30; 0,40; 0,50; 0,75; 1,00; 1,80; 2,45; 3,00; 4,00; 5,00; 6,00; 7,00; 8,20; 9,30; 10,00; 11,00; 18,00 ГГц при значении ППЭ в месте расположения Probe EF1891 $P_{\text{ЭТ}}^2$ от 10 до 26 мкВт·см⁻².

8.5.2 Подключить Probe EF1891 к блоку измерительному NBM-550 (NBM-520) с помощью цангового разъема до щелчка.

Установить Probe EF1891 в рабочую зону РЭНЭП-001/300М.

Включить измеритель NBM-550 (NBM-520). Выбрать режим измерений НЭП в $\text{В} \cdot \text{м}^{-1}$.

8.5.3. Установить в рабочей зоне РЭНЭП-001/300М значение НЭП $E_{\text{ЭТ}}^1 = 10 \text{ В} \cdot \text{м}^{-1}$ на частоте $f_1 = 3 \text{ МГц}$.

Выбрать на блоке измерительном NBM-550 частоту измерений 3 МГц, в соответствии с п.

8.4.4. На блоке измерительном NBM-520 п. 8.4.4 не выполнять.

Произвести отсчет измеренного измерителем NBM-550 значения НЭП $E_{\text{ИЗМ}}^1$. Результат измерений зафиксировать в рабочем журнале.

8.5.4 Выполнить п. 8.5.3 для остальных частот f_1 , указанных в п. 8.5.1.

8.5.5 Подключить измеритель NBM-550 (NBM-520) к ПК. Запустить на ПК ПО NBM-TS. Выбрать режим измерений ППЭ в мкВт·см⁻².

8.5.6 Установить измеритель NBM-550 (NBM-520) в рабочую зону П1-9. Включить измеритель NBM-550 (NBM-520).

Установить в рабочей зоне П1-9 значение ППЭ $P_{\text{ЭТ}}^2$ от 10 до 26 мкВт·см⁻² на частоте $f_2 = 0,3 \text{ ГГц}$.

Произвести отсчет на мониторе ПК величины ППЭ, измеренной измерителем NBM-550 $P_{\text{ИЗМ}}^4$. Результат измерений зафиксировать в рабочем журнале.

8.5.7 Выполнить п. 8.5.6 для остальных частот f_2 , указанных в п. 8.5.1.

8.5.8 Для всех установленных и полученных значений $E_{\text{ЭТ}}^1$, $E_{\text{ИЗМ}}^1$, в $[\text{В} \cdot \text{м}^{-1}]$, вычислить соответствующие им значения ППЭ – $P_{\text{ЭТ}}^1$, $P_{\text{ИЗМ}}^1$, в $[\text{мкВт} \cdot \text{см}^{-2}]$, по формулам (1) и (2).

Для всех установленных и полученных значений $P_{\text{ЭТ}}^2$, $P_{\text{ИЗМ}}^2$, в $[\text{мкВт} \cdot \text{см}^{-2}]$, вычислить соответствующие им значения НЭП – $E_{\text{ЭТ}}^2$, $E_{\text{ИЗМ}}^2$, в $\text{В} \cdot \text{м}^{-1}$, в $[\text{В} \cdot \text{м}^{-1}]$, по формулам (3) и (4).

Результат вычислений зафиксировать в рабочем журнале.

8.5.9 Для всех полученных значений $E_{\text{ИЗМ}}^1$, $E_{\text{ИЗМ}}^2$ вычислить значения относительной погрешности измерений НЭП $\delta_{\text{НЭП}}^{\text{Probe EF1891}}$, в дБ, по формуле

$$\delta_{\text{НЭП}}^{\text{Probe EF1891}} = 20 \cdot \lg(E_{\text{ИЗМ}}^i / E_{\text{ЭТ}}^i), \quad (7)$$

где $i = 1, 2$.

Результат вычислений зафиксировать в рабочем журнале.

8.5.10 Для всех полученных значений $P_{изм}^2$ и $P_{изм}^2$ вычислить значения относительной погрешности измерений ППЭ $\delta_{ППЭ}^{Probe\ EF1891}$, в дБ, по формуле

$$\delta_{ППЭ}^{Probe\ EF1891} = 10 \cdot \lg(P_{изм}^j / P_{эт}^j), \quad (8)$$

где $j = 1, 2$.

Результат вычислений зафиксировать в рабочем журнале.

8.5.11 Результаты поверки считать положительными, если:

– значения $\delta_{НЭП}^{Probe\ EF1891}$ в диапазоне частот от 3 до 400 МГц и более 1,8 ГГц находятся в пределах:

- $\pm 3,1$ дБ при измерениях от 0,60 до 1,65 В·м⁻¹;
- $\pm 1,6$ дБ при измерениях от 1,65 до 3,30 В·м⁻¹;
- $\pm 1,4$ дБ при измерениях от 3,30 до 35,0 В·м⁻¹;

– значения $\delta_{НЭП}^{Probe\ EF1891}$ в диапазоне частот от 400 МГц до 1,8 ГГц находятся в пределах:

- $\pm 3,2$ дБ при измерениях от 0,60 до 1,65 В·м⁻¹;
- $\pm 1,9$ дБ при измерениях от 1,65 до 3,30 В·м⁻¹;
- $\pm 1,8$ дБ при измерениях от 3,30 до 35,0 В·м⁻¹;

– значения $\delta_{ППЭ}^{Probe\ EF1891}$ в диапазоне частот от 3 до 400 МГц и более 1,8 ГГц находятся в пределах:

- $\pm 3,1$ дБ при измерениях от 0,10 до 0,72 мкВт·см⁻²;
- $\pm 1,6$ дБ при измерениях от 0,720 до 2,90 мкВт·см⁻²;
- $\pm 1,4$ дБ при измерениях от 2,90 до 325,00 мкВт·см⁻²;

– значения $\delta_{ППЭ}^{Probe\ EF1891}$ в диапазоне частот от 400 МГц до 1,8 ГГц находятся в пределах:

- $\pm 3,2$ дБ при измерениях от 0,10 до 0,72 мкВт·см⁻²;
- $\pm 1,9$ дБ при измерениях от 0,72 до 2,90 мкВт·см⁻²;
- $\pm 1,8$ дБ при измерениях от 2,90 до 325,00 мкВт·см⁻².

В противном случае результаты поверки считать отрицательными.

8.6 Определение относительной погрешности измерений НЭП, ППЭ с антенной-преобразователем Probe EF5091

8.6.1 Определение относительной погрешности измерений НЭП – $\delta_{НЭП}^{Probe\ EF5091}$ и ППЭ – $\delta_{ППЭ}^{Probe\ EF5091}$ с антенной-преобразователем Probe EF5091 (далее – Probe EF5091) проводить:

– с использованием П1-9 на частотах f_1 : 0,30; 0,75; 1,00; 1,80; 2,45; 3,00; 4,00; 5,00; 6,00; 7,00; 8,20; 9,30; 10,00; 11,00; 18,00; 26,50; 39,60 ГГц при значении ППЭ в месте расположения Probe EF5091 $P_{эт}^2$ от 20 до 50 мкВт·см⁻²;

– с использованием Государственного первичного эталона единицы плотности потока энергии электромагнитного поля в диапазоне частот (0,3-178,0) ГГц ГЭТ 160-2006 (далее – ГЭТ 160-2006) на частотах f_2 : 45,50; 48,00; 50,00 ГГц при значении ППЭ в месте расположения Probe EF5091 $P_{эт}^2$ от 20 до 50 мкВт·см⁻².

8.6.2 Подключить Probe EF5091 к блоку измерительному NBM-550 (NBM-520) с помощью цангового разъема до щелчка.

8.6.3 Подключить измеритель NBM-550 (NBM-520) к ПК. Запустить на ПК ПО NBM-TS. Выбрать режим измерений ППЭ в мВт·см⁻².

8.6.4 Установить измеритель NBM-550 (NBM-520) в рабочую зону П1-9. Включить измеритель NBM-550 (NBM-520).

Установить в рабочей зоне П1-9 значение ППЭ $P_{ЭТ}^2 = 20 \text{ мВт} \cdot \text{см}^{-2}$ на частоте $f_1 = 0,3 \text{ ГГц}$.

Произвести отсчет на мониторе ПК величины ППЭ, измеренной измерителем NBM-550 (NBM-520) $P_{ИЗМ}^2$. Результат измерений зафиксировать в рабочем журнале.

8.6.5 Выполнить п. 8.6.4 для остальных частот f_i , указанных в п. 8.6.1.

8.6.6 Выключить измеритель NBM-550 (NBM-520). Перенести измеритель NBM-550 (NBM-520) с ПК в место расположения ГЭТ 160-2006. Установить измеритель NBM-550 (NBM-520) в рабочую зону ГЭТ 160-2006. Включить измеритель NBM-550 (NBM-520).

8.6.7 Установить в рабочей зоне ГЭТ 160-2006 значение ППЭ $P_{ЭТ}^2$ от 20 до 50 $\text{мВт} \cdot \text{см}^{-2}$ частотой $f_2 = 45,5 \text{ ГГц}$. Произвести отсчет на мониторе ПК величины измеренного измерителем NBM-550 (NBM-520) значения ППЭ $P_{ИЗМ}^2$. Результат измерений зафиксировать в рабочем журнале.

8.6.8 Выполнить п. 8.6.7 для остальных частот f_2 , указанных в п. 8.6.1.

8.6.9 Для всех полученных отсчетов $P_{ИЗМ}^2$ вычислить значения относительной погрешности измерений ППЭ $\delta_{ППЭ}^{\text{Probe EF5091}}$, в [дБ], по формуле

$$\delta_{ППЭ}^{\text{Probe EF5091}} = 10 \cdot \lg(P_{ИЗМ}^2 / P_{ЭТ}^2). \quad (9)$$

Результат вычислений зафиксировать в рабочем журнале.

8.6.10 Для всех значений ППЭ $P_{ЭТ}^2$, $P_{ИЗМ}^2$, в $[\text{мВт} \cdot \text{см}^{-2}]$, вычислить соответствующие ей значения НЭП $E_{ЭТ}^2$, $E_{ИЗМ}^2$, в $[\text{В} \cdot \text{м}^{-1}]$, по формулам (3) и (4).

Результат вычислений зафиксировать в рабочем журнале.

8.6.11 Для всех вычисленных значений НЭП $E_{ЭТ}^2$, $E_{ИЗМ}^2$ вычислить значения относительной погрешности измерений НЭП $\delta_{НЭП}^{\text{Probe EF5091}}$, в [дБ], по формуле

$$\delta_{НЭП}^{\text{Probe EF5091}} = 20 \cdot \lg(E_{ИЗМ}^2 / E_{ЭТ}^2). \quad (10)$$

8.6.12 Результаты поверки считать положительными, если:

- значения $\delta_{ППЭ}^{\text{Probe EF5091}}$ в диапазоне частот менее 1,8 ГГц находятся в пределах:
 - $\pm 1,9 \text{ дБ}$ при измерениях от 0,017 до 1,00 $\text{мВт} \cdot \text{см}^{-2}$;
 - $\pm 1,8 \text{ дБ}$ при измерениях более 1,00 $\text{мВт} \cdot \text{см}^{-2}$;
- значения $\delta_{ППЭ}^{\text{Probe EF5091}}$ в диапазоне частот более 1,8 ГГц находятся в пределах:
 - $\pm 1,6 \text{ дБ}$ при измерениях от 0,017 до 1,00 $\text{мВт} \cdot \text{см}^{-2}$;
 - $\pm 1,4 \text{ дБ}$ при измерениях более 1,00 $\text{мВт} \cdot \text{см}^{-2}$;
- значения $\delta_{НЭП}^{\text{Probe EF5091}}$ в диапазоне частот менее 1,8 ГГц находятся в пределах:
 - $\pm 1,9 \text{ дБ}$ при измерениях от 8,0 до 61,4 $\text{В} \cdot \text{м}^{-1}$;
 - $\pm 1,8 \text{ дБ}$ при измерениях более 61,4 $\text{В} \cdot \text{м}^{-1}$;
- значения $\delta_{НЭП}^{\text{Probe EF5091}}$ в диапазоне частот более 1,8 ГГц находятся в пределах:
 - $\pm 1,6 \text{ дБ}$ при измерениях от 8,0 до 61,4 $\text{В} \cdot \text{м}^{-1}$;
 - $\pm 1,4 \text{ дБ}$ при измерениях более 61,4 $\text{В} \cdot \text{м}^{-1}$.

8.7 Определение относительной погрешности измерений НЭП, ППЭ с антенной-преобразователем Probe EF6091

8.7.1 Определение относительной погрешности измерений НЭП – $\delta_{\text{НЭП}}^{\text{Probe EF6091}}$ и ППЭ – $\delta_{\text{ППЭ}}^{\text{Probe EF6091}}$ с антенной-преобразователем Probe EF6091 (далее – Probe EF6091) проводить:

– с использованием РЭНЭП-001/300М на частотах f_1 : 100,0; 200,0; 300,0 МГц при значении НЭП в месте расположения Probe EF6091 $E_{\text{ЭТ}}^1 = 10 \text{ В} \cdot \text{м}^{-1}$;

– с использованием П1-9 на частотах f_2 : 0,30; 0,40; 0,50; 0,75; 1,00; 1,80; 2,45; 3,00; 4,00; 5,00; 6,00; 7,00; 8,20; 10,00; 11,00; 18,00; 26,50; 39,60 ГГц при значении ППЭ в месте расположения Probe EF6091 $P_{\text{ЭТ}}^2$ от 10 до 26 мкВт·см⁻²;

– с использованием ГЭТ 160-2006 на частотах f_3 : 45,50; 50,00; 60,00 ГГц при значении ППЭ в месте расположения Probe EF6091 $P_{\text{ЭТ}}^2$ от 10 до 26 мкВт·см⁻².

8.7.2 Подключить Probe EF6091 к блоку измерительному NBM-550 (NBM-520) с помощью цангового разъема до щелчка.

Установить Probe EF6091 в рабочую зону РЭНЭП-001/300М.

Включить измеритель NBM-550 (NBM-520). Выбрать режим измерений НЭП в «В·м⁻¹».

8.7.3. Установить в рабочей зоне РЭНЭП-001/300М значение НЭП $E_{\text{ЭТ}}^1 = 10 \text{ В} \cdot \text{м}^{-1}$ на частоте $f_1 = 100 \text{ МГц}$.

Выбрать на блоке измерительном NBM-550 частоту измерений 100 МГц в соответствии с п. 8.4.4. На блоке измерительном NBM-520 п. 8.4.4 не выполнять.

Произвести отсчет измеренного измерителем NBM-550 (NBM-520) значения НЭП $E_{\text{ИЗМ}}^1$. Результат измерений зафиксировать в рабочем журнале.

8.7.4 Выполнить п. 8.7.3 для остальных частот f_1 , указанных в п. 8.7.1.

Выключить измеритель NBM-550.

8.7.5 Подключить измеритель NBM-550 (NBM-520) к ПК. Запустить на ПК ПО NBM-TS. Выбрать режим измерений ППЭ в «мкВт·см⁻²».

8.7.6 Установить измеритель NBM-550 (NBM-520) в рабочую зону П1-9. Включить измеритель NBM-550 (NBM-520).

Установить в рабочей зоне П1-9 значение ППЭ $P_{\text{ЭТ}}^2$ от 10 до 26 мкВт·см⁻² на частоте $f_2 = 0,3 \text{ ГГц}$.

Произвести отсчет на мониторе ПК величины ППЭ, измеренной измерителем NBM-550 (NBM-520) $P_{\text{ИЗМ}}^2$. Результат измерений зафиксировать в рабочем журнале.

8.7.7 Выполнить п. 8.7.6 для остальных частот f_2 , указанных в п. 8.7.1.

Выключить измеритель NBM-550 (NBM-520).

8.7.8 Перенести измеритель NBM-550 (NBM-520) с ПК в место расположения ГЭТ 160-2006. Установить измеритель NBM-550 (NBM-520) в рабочую зону ГЭТ 160-2006. Включить измеритель NBM-550 (NBM-520).

8.7.9 Установить в рабочей зоне ГЭТ 160-2006 значение ППЭ $P_{\text{ЭТ}}^2$ от 10 до 26 мкВт·см⁻² частотой $f_3 = 45,5 \text{ ГГц}$. Произвести отсчет на мониторе ПК величины измеренного измерителем NBM-550 (NBM-520) значения ППЭ $P_{\text{ИЗМ}}^2$. Результат измерений зафиксировать в рабочем журнале.

8.7.10 Выполнить п. 8.7.9 для остальных частот f_3 , указанных в п. 8.7.1.

8.7.11 Для всех установленных и полученных значений $E_{ЭТ}^1$, $E_{ИЗМ}^1$, в $[В \cdot м^{-1}]$, вычислить соответствующие им значения ППЭ – $P_{ЭТ}^1$, $P_{ИЗМ}^1$, в $[мкВт \cdot см^{-2}]$, по формулам (1) и (2).

Для всех установленных и полученных значений $P_{ЭТ}^2$, $P_{ИЗМ}^2$, в $[мкВт \cdot см^{-2}]$, вычислить соответствующие им значения НЭП – $E_{ЭТ}^2$, $E_{ИЗМ}^2$, в $[В \cdot м^{-1}]$, по формулам (3) и (4).

Результат вычислений зафиксировать в рабочем журнале.

8.7.12 Для всех полученных значений $E_{ИЗМ}^i$ и $E_{ЭТ}^i$ вычислить значения относительной погрешности измерений НЭП $\delta_{НЭП}^{Probe EF6091}$, в дБ, по формуле

$$\delta_{НЭП}^{Probe EF6091} = 20 \cdot \lg(E_{ИЗМ}^i / E_{ЭТ}^i), \quad (11)$$

где $i = 1, 2$.

8.5.13 Для всех полученных значений $P_{ИЗМ}^j$ и $P_{ЭТ}^j$ вычислить значения относительной погрешности измерений ППЭ $\delta_{ППЭ}^{Probe EF6091}$, в дБ, по формуле

$$\delta_{ППЭ}^{Probe EF6092} = 10 \cdot \lg(P_{ИЗМ}^j / P_{ЭТ}^j), \quad (12)$$

где $j = 1, 2$.

Результат вычислений зафиксировать в рабочем журнале.

8.7.14 Результаты поверки считать положительными, если:

– значения $\delta_{ППЭ}^{Probe EF6091}$ в диапазоне частот от 100 до 400 МГц и более 1,8 ГГц находятся в пределах:

- $\pm 3,2$ дБ при измерениях от 0,13 до 1,00 $мкВт \cdot см^{-2}$;
- $\pm 1,8$ дБ при измерениях более 1,00 $мкВт \cdot см^{-2}$;

– значения $\delta_{ППЭ}^{Probe EF6091}$ в диапазоне частот от 400 МГц до 1,8 ГГц находятся в пределах:

- $\pm 3,3$ дБ при измерениях от 0,13 до 1,00 $мкВт \cdot см^{-2}$;
- $\pm 2,0$ дБ при измерениях более 1,00 $мкВт \cdot см^{-2}$;

– значения $\delta_{НЭП}^{Probe EF6091}$ в диапазоне частот от 100 до 400 МГц и более 1,8 ГГц находятся в пределах:

- $\pm 3,2$ дБ при измерениях от 0,7 до 2,0 $В \cdot м^{-1}$;
- $\pm 1,8$ дБ при измерениях более 2,0 $В \cdot м^{-1}$;

– значения $\delta_{НЭП}^{Probe EF5091}$ в диапазоне частот от 400 МГц до 1,8 ГГц находятся в пределах:

- $\pm 3,3$ дБ при измерениях от 0,7 до 2,0 $В \cdot м^{-1}$;
- $\pm 2,0$ дБ при измерениях более 2,0 $В \cdot м^{-1}$.

В противном случае результаты поверки считать отрицательными.

8.8 Определение относительной погрешности измерений НЭП, ППЭ с антенной-преобразователем Probe EF0691

8.8.1 Определение относительной погрешности измерений НЭП – $\delta_{\text{НЭП}}^{\text{Probe EF0691}}$ и ППЭ – $\delta_{\text{ППЭ}}^{\text{Probe EF0691}}$ с антенной-преобразователем Probe EF0691 (далее – Probe EF0691) проводить:

– с использованием РЭНЭП-001/300М на частотах f_1 : 0,1; 0,2; 0,3; 1,0; 3,0; 10,0; 30,0; 100,0; 200,0; 300,0 МГц при значении НЭП в месте расположения Probe EF0391 $E_{\text{ЭТ}}^1 = 5 \text{ В} \cdot \text{м}^{-1}$;

– с использованием П1-9 на частотах f_2 : 0,30; 0,50; 0,75; 1,00; 1,80; 2,45; 2,70; 3,00; 4,00; 6,00 ГГц при значении ППЭ в месте расположения Probe EF0391 $P_{\text{ЭТ}}^2$ от 10 до 26 мкВт·см⁻².

8.8.2 Подключить Probe EF0691 к блоку измерительному NBM-550 (NBM-520) с помощью цангового разъема до щелчка.

Установить Probe EF0691 в рабочую зону РЭНЭП-001/300М.

Включить измеритель NBM-550 (NBM-520). Выбрать режим измерений НЭП в «В·м⁻¹».

8.8.3. Установить в рабочей зоне РЭНЭП-001/300М значение НЭП $E_{\text{ЭТ}}^1 = 5 \text{ В} \cdot \text{м}^{-1}$ на частоте $f_1 = 0,1 \text{ МГц}$.

Выбрать на блоке измерительном NBM-550 частоту измерений 0,1 МГц в соответствии с п. 8.4.4. На блоке измерительном NBM-520 п. 8.4.4 не выполнять.

Произвести отсчет измеренного измерителем NBM-550 (NBM-520) значения НЭП $E_{\text{ИЗМ}}^1$. Результат измерений зафиксировать в рабочем журнале.

8.8.4 Выполнить п. 8.8.3 для остальных частот f_1 , указанных в п. 8.8.1.

8.8.5 Подключить измеритель NBM-550 (NBM-520) к ПК. Запустить на ПК ПО NBM-TS. Выбрать режим измерений ППЭ в «мкВт·см⁻²».

8.8.6 Установить измеритель NBM-550 (NBM-520) в рабочую зону П1-9.

Включить измеритель NBM-550 (NBM-520). Установить в рабочей зоне П1-9 значение ППЭ $P_{\text{ЭТ}}^2$ от 10 до 26 мкВт·см⁻² на частоте $f_2 = 0,3 \text{ ГГц}$.

Произвести отсчет на мониторе ПК величины ППЭ, измеренной измерителем NBM-550 (NBM-520) $P_{\text{ИЗМ}}^2$. Результат измерений зафиксировать в рабочем журнале.

8.8.7 Выполнить п. 8.8.6 для остальных частот f_2 , указанных в п. 8.8.1.

8.8.8 Для всех значений ППЭ $P_{\text{ЭТ}}^2$, $P_{\text{ИЗМ}}^2$, в [мкВт·см⁻²], вычислить соответствующие им значения НЭП $E_{\text{ЭТ}}^2$, $E_{\text{ИЗМ}}^2$, в [В·м⁻¹], по формулам (3) и (4).

Результаты вычислений зафиксировать в рабочем журнале.

8.8.9 Для всех значений НЭП $E_{\text{ЭТ}}^1$, $E_{\text{ИЗМ}}^1$, в [В·м⁻¹], вычислить соответствующие им значения ППЭ $P_{\text{ЭТ}}^1$, $P_{\text{ИЗМ}}^1$, в [мкВт·см⁻²], по формулам (1) и (2).

Результаты вычислений зафиксировать в рабочем журнале.

8.8.10 Для всех полученных значений $E_{\text{ИЗМ}}^1$, $E_{\text{ИЗМ}}^2$ вычислить значения относительной погрешности измерений НЭП $\delta_{\text{НЭП}}^{\text{Probe EF0691}}$, в дБ, по формуле

$$\delta_{\text{НЭП}}^{\text{Probe EF0691}} = 20 \cdot \lg(E_{\text{ИЗМ}}^i / E_{\text{ЭТ}}^i), \quad (13)$$

где $i = 1, 2$.

Результат вычислений зафиксировать в рабочем журнале.

8.8.11 Для всех полученных значений $P_{изм}^1$, $P_{изм}^2$ вычислить значения относительной погрешности измерений ППЭ $\delta_{ППЭ}^{Probe\ EF0691}$, в дБ, по формуле

$$\delta_{ППЭ}^{Probe\ EF0691} = 10 \cdot \lg(P_{изм}^j / P_{эт}^j), \quad (14)$$

где $j = 1, 2$.

Результаты вычислений зафиксировать в рабочем журнале.

8.8.12 Результаты испытаний считать положительными, если:

– значения $\delta_{ППЭ}^{Probe\ EF0691}$ в диапазоне частот менее 400 МГц и более 1,8 ГГц находятся в пределах:

– $\pm 3,0$ дБ при измерениях от 0,032 до 1,000 мкВт·см⁻²;

– $\pm 1,5$ дБ при измерениях от 1 до 106 мкВт·см⁻²;

– значения $\delta_{ППЭ}^{Probe\ EF0691}$ в диапазоне частот от 400 МГц до 1,8 ГГц находятся в пределах:

– $\pm 3,2$ дБ при измерениях от 0,032 до 1,00 мкВт·см⁻²;

– $\pm 1,8$ дБ при измерениях от 1 до 106 мкВт·см⁻²;

– значения $\delta_{НЭП}^{Probe\ EF0691}$ в диапазоне частот менее 400 МГц и более 1,8 ГГц находятся в пределах:

– $\pm 3,0$ дБ при измерениях от 0,35 до 2,00 В·м⁻¹;

– $\pm 1,5$ дБ при измерениях от 2 до 20 В·м⁻¹;

– значения $\delta_{НЭП}^{Probe\ EF0691}$ в диапазоне частот от 400 МГц до 1,8 ГГц находятся в пределах:

– $\pm 3,2$ дБ при измерениях от 0,35 до 2,00 В·м⁻¹;

– $\pm 1,8$ дБ при измерениях от 2 до 20 В·м⁻¹.

8.9 Определение относительной погрешности измерений НМП с антенной-преобразователем Probe HF3061

8.9.1 Определение относительной погрешности измерений НМП – $\delta_{НМП}^{Probe\ HF3061}$ с антенной-преобразователем Probe HF3061 (далее – Probe HF3061) проводить:

– с использованием Государственного рабочего эталона единицы напряженности магнитного поля 1 разряда в диапазоне частот от 5 Гц до 10 МГц (далее – РЭНМП-5Г/10М) на частотах f_1 : 0,3; 0,5; 0,7; 1,0; 1,5; 2,0; 3,0; 5,0; 10,0 МГц при значении НЭП $H_{эт} = 125$ мА·м⁻¹;

– с использованием Государственного рабочего эталона единиц напряженности электрического и магнитного поля 2 разряда в диапазоне частот от 30 до 1000 МГц (далее – РЭНЭМП-30/1000М) на частоте $f_2 = 30$ МГц при значениях НЭП $H_{эт} = 125$ мА·м⁻¹.

8.9.2 Подключить Probe HF3061 к блоку измерительному NBM-550 (NBM-520) с помощью цангового разъема до щелчка.

8.9.3 Установить измеритель NBM-550 (NBM-520) в рабочую зону РЭНМП-5Г/10М. Включить измеритель NBM-550 (NBM-520). Выбрать режим измерений НЭП в «А·м⁻¹».

8.9.4 Установить в рабочей зоне РЭНМП-5Г/10М значение НМП $H_{эт} = 125$ мА·м⁻¹ на частоте $f_1 = 0,3$ МГц.

Выбрать на блоке измерительном NBM-550 частоту измерений 0,3 МГц в соответствии с п. 8.4.4. На блоке измерительном NBM-520 п. 8.4.4 не выполнять.

Произвести отсчет измеренного измерителем NBM-550 (NBM-520) значения НМП – $H_{изм}$. Результат измерений зафиксировать в рабочем журнале.

8.9.5 Выполнить п. 8.9.4 для всех частот f_1 , указанных в п. 8.9.1.

8.9.6 Выключить измеритель NBM-550 (NBM-520).

Перенести измеритель NBM-550 (NBM-520) в место расположения РЭНМП-30/1000М. Установить измеритель NBM-550 (NBM-520) в рабочую зону РЭНМП-30/1000М. Включить измеритель NBM-550 (NBM-520).

8.9.7 Установить в рабочей зоне РЭНМП-30/1000М значение НМП $H_{ЭТ} = 125 \text{ мА} \cdot \text{м}^{-1}$ частотой $f_2 = 30 \text{ МГц}$. Произвести отсчет измеренного измерителем NBM-550 (NBM-520) значения НМП – $H_{ИЗМ}$. Результат измерений зафиксировать в рабочем журнале.

8.9.8 Для всех полученных отсчетов $H_{ИЗМ}$ вычислить значения относительной погрешности измерений НМП $\delta_{\text{НМП}}^{\text{Probe HF3061}}$, [в дБ], по формуле

$$\delta_{\text{НМП}}^{\text{Probe HF3061}} = 10 \cdot \lg(H_{\text{ИЗМ}}/H_{\text{ЭТ}}). \quad (15)$$

Результат вычислений зафиксировать в рабочем журнале.

8.9.9 Результаты поверки считать положительными, если значения $\delta_{\text{ППЭ}}^{\text{Probe HF3061}}$ во всем диапазоне частот находятся в пределах:

- $\pm 3,1 \text{ дБ}$ при измерениях от $0,018$ до $0,033 \text{ А} \cdot \text{м}^{-1}$;
- $\pm 1,6 \text{ дБ}$ при измерениях от $0,033$ до $0,068 \text{ А} \cdot \text{м}^{-1}$;
- $\pm 1,4 \text{ дБ}$ при измерениях от $0,068$ до $0,700 \text{ А} \cdot \text{м}^{-1}$.

8.10 Определение относительной погрешности измерений НМП с антенной-преобразователем Probe HF0191

8.10.1 Определение относительной погрешности измерений НМП – $\delta_{\text{НМП}}^{\text{Probe HF0191}}$ с антенной-преобразователем Probe HF0191 (далее – Probe HF0191) проводить с использованием РЭНМП-30/1000М на частотах f : 30, 100, 300, 700, 1000 МГц при значении НЭП $H_{ЭТ} = 125, \text{ мА} \cdot \text{м}^{-1}$.

8.10.2 Подключить Probe HF0191 к блоку измерительному NBM-550 (NBM-520) с помощью цангового разъема до щелчка.

8.10.3 Установить измеритель NBM-550 (NBM-520) в рабочую зону РЭНМП-30/1000М. Включить измеритель NBM-550 (NBM-520). Выбрать режим измерений НМП в « $\text{А} \cdot \text{м}^{-1}$ ».

8.10.4 Установить в рабочей зоне РЭНМП-30/1000М значение НМП $H_{ЭТ} = 125 \text{ мА} \cdot \text{м}^{-1}$ на частоте $f = 30 \text{ МГц}$.

Выбрать на блоке измерительном NBM-550 частоту измерений 30 МГц в соответствии с п. 8.4.4. На блоке измерительном NBM-520 п. 8.4.4 не выполнять.

Произвести отсчет величины НМП, измеренной измерителем NBM-550 (NBM-520) $H_{ИЗМ}$. Результат измерений зафиксировать в рабочем журнале.

8.10.5 Выполнить п. 8.10.4 для всех частот f , указанных в п. 8.10.1.

8.10.6 Выключить измеритель NBM-550 (NBM-520).

8.10.7 Для всех полученных отсчетов $H_{ИЗМ}$ вычислить значения относительной погрешности измерений НМП $\delta_{\text{НМП}}^{\text{Probe HF0191}}$, в дБ, по формуле

$$\delta_{\text{НМП}}^{\text{Probe HF0191}} = 10 \cdot \lg((H_{\text{ИЗМ}}/H_{\text{ЭТ}})). \quad (16)$$

Результаты вычислений зафиксировать в рабочем журнале.

8.10.8 Результаты поверки считать положительными, если:

- значения $\delta_{\text{НМП}}^{\text{Probe HF0191}}$ в диапазоне частот от 27 до 700 МГц находятся в пределах:
 - $\pm 3,1$ дБ на уровнях от 0,026 до 0,050 А·м⁻¹;
 - $\pm 1,6$ дБ на уровнях от 0,050 до 0,100 А·м⁻¹;
 - $\pm 1,4$ дБ на уровнях от 0,100 до 1,000 А·м⁻¹;
- значения $\delta_{\text{НМП}}^{\text{Probe HF0191}}$ в диапазоне частот от 700 до 1000 МГц находятся в пределах:
 - $\pm 3,2$ дБ на уровнях от 0,026 до 0,050 А·м⁻¹;
 - $\pm 1,9$ дБ на уровнях от 0,050 до 0,100 А·м⁻¹;
 - $\pm 1,8$ дБ на уровнях от 0,100 до 1,000 А·м⁻¹.

9 ФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

9.1 Измеритель NBM-550 (NBM-520) с антенной-преобразователем Probe EF0391 признается годным, если все результаты поверки положительные.

9.2 Измеритель NBM-550 (NBM-520) с антенной-преобразователем Probe EF1891 признается годным, если все результаты поверки положительные.

9.3 Измеритель NBM-550 (NBM-520) с антенной-преобразователем Probe EF5091 признается годным, если все результаты поверки положительные.

9.4 Измеритель NBM-550 (NBM-520) с антенной-преобразователем Probe EF6091 признается годным, если все результаты поверки положительные.

9.5 Измеритель NBM-550 (NBM-520) с антенной-преобразователем Probe EF0691 признается годным, если все результаты поверки положительные.

9.6 Измеритель NBM-550 (NBM-520) с антенной-преобразователем Probe HF3061 признается годным, если все результаты поверки положительные.

9.7 Измеритель NBM-550 (NBM-520) с антенной-преобразователем Probe HF0161 признается годным, если в ходе поверки все результаты положительные.

9.8 На измеритель NBM-550 (NBM-520) признанным годным, выдается в Свидетельство о поверке по форме в соответствии с приказом Министерства промышленности и торговли Российской Федерации от 2 июля 2015 года № 1815.

9.9 Измеритель NBM-550 (NBM-520) (антенна-преобразователь), имеющий (имеющая) отрицательные результаты поверки в обращение не допускается и на него (нее) выдается Извещение о непригодности к применению с указанием причин непригодности по форме в соответствии с приказом Министерства промышленности и торговли Российской Федерации от 2 июля 2015 года № 1815.

Начальник НИО-2
ФГУП «ВНИИФТРИ»

Начальник лаборатории 202
ФГУП «ВНИИФТРИ»

Старший научный сотрудник
НИО-2 ФГУП «ВНИИФТРИ»

В.А.Тищенко

С.А. Колотыгин

В.И. Лукьянов