

УТВЕРЖДАЮ

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

А.Н. Шилунов

2016 г.



ИНСТРУКЦИЯ

**Пробники электрического поля
РММ ЕР-600, РММ ЕР-601, РММ ЕР-602, РММ ЕР-603**

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ
ЕР60ХЕН-40315-2.09 МП**

н.р.64859-16

р.п. Менделеево
2016 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.....	5
8	Проведение поверки.....	5
8.1	Внешний осмотр.....	5
8.2	Опробование	5
8.3	Определение относительной погрешности измерений напряженности электрического поля пробником ЕР-600.....	7
8.4	Определение относительной погрешности измерений напряженности электрического поля пробником ЕР-601.....	8
8.5	Определение относительной погрешности измерений напряженности электрического поля пробником ЕР-602.....	9
8.6	Определение относительной погрешности измерений напряженности электрического поля пробником ЕР-603.....	10
8.7	Определение изотропности измерений напряженности электрического поля пробником ЕР-60х.....	11
9	Оформление результатов поверки.....	12

1 ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

1.1 Настоящая методика поверки (далее – МП) устанавливает методы и средства первичной и периодической поверок пробников электрического поля РММ ЕР-600, РММ ЕР-601, РММ ЕР-602, РММ ЕР-603 (далее – пробники ЕР-60х).

1.2 Первичной поверке подлежат пробники ЕР-60х, ввозимые по импорту и выходящие из ремонта.

Периодической поверке подлежат пробники ЕР-60х, находящиеся в эксплуатации и на хранении.

1.3 Интервал между поверками 1 (один) год.

2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки пробников ЕР-60х должны быть выполнены операции, приведенные в таблице 1.

Таблица 1

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 пробником ЕР-600	8.3	+	+
Определение относительной погрешности измерений напряженности электрического поля пробником ЕР-601	8.4	+	+
Определение относительной погрешности измерений напряженности электрического поля пробником ЕР-602	8.5	+	+
Определение относительной погрешности измерений напряженности электрического поля пробником ЕР-603	8.6	+	+
Определение изотропности измерений напряженности электрического поля пробником ЕР-60х	8.7	+	-

3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки пробников ЕР-60х должны быть применены средства измерений, приведенные 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
8.3 – 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 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

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 – 8.7	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 %
8.2 – 8.7	Персональный компьютер с процессором Pentium, 16 Мб оперативной памяти, 10 Мб свободного места на жестком диске, операционная система Windows (-XP, -7), наличие COM или USB порта

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 (далее – ПК) с установленным компакт-диска, входящего в комплект поставки, программным обеспечением WinEP600 (далее – ПО WinEP600).

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 «Пробники электрического поля РММ ЕР-600, РММ ЕР-601, РММ ЕР-602, РММ ЕР-603. Руководство по эксплуатации ЕР60ХЕН-40315-2.09 РЭ» (далее – ЕР60ХЕН-40315-2.09 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 пробники ЕР-60х 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 пробник ЕР-60х в поле с напряженностью больше максимально допустимой.

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

5.6 Соблюдать следующих минимальных расстояний между пробником и любой проводящей поверхностью: 250 мм, в диапазоне от 5 кГц до 3 МГц, 150 мм в диапазоне от 3 МГц до 10 МГц, 100 мм, в диапазоне более 10 МГц.

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 РММ ЕР-600-2016 РЭ на измерители пробник ЕР-60х и в руководствах по эксплуатации применяемых средств поверки.

8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

8.1 Внешний осмотр

8.1.1 Внешний осмотр каждого пробника ЕР-60х проводить визуально без вскрытия. При этом необходимо проверить:


- комплектность, маркировку и пломбировку согласно эксплуатационной документации;
- наличие серийного номера на фирменной наклейке пробника ЕР-600х (рисунок 1);
- состояние соединительных оптоволоконных кабелей (далее – ВОЛС), входящих в комплект поставки.

8.1.2 Результат внешнего осмотра считать положительным, если:

- комплектность, маркировка и пломбировка каждого пробника ЕР-60х соответствует документу ЕР60ХЕН-40315-2.09 РЭ;
- на фирменной наклейке пробника ЕР-600х имеется серийный номер;
- отсутствуют видимые механические повреждения каждого пробника ЕР-60х;
- ВОЛС, входящих в комплект поставки, не имеют видимых повреждений.

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

8.2 Опробование

8.2.1 Установить на ПК программное обеспечение WinEP600 (далее – ПО WinEP600) с компакт-диска, входящего в комплект поставки. После успешной установки ПО WinEP600 на экране монитора ПК контролировать появление иконки «».

8.2.2 Подключить конвертер оптика-RS232 к доступному COM порту ПК (или подключить конвертер USB-RS232 к конвертеру оптика-RS232 и к доступному USB порту ПК).

Выполнить настройку COM порта (или выполнить настройку USB порта)

8.2.3 Выполнить зарядку аккумулятора пробника ЕР-600. Установить пробник ЕР-600 на миниатюрный штатив (рисунок 1). Подключить пробник ЕР-600 к ПК.

8.2.4 Включить пробник ЕР-600 кратковременным нажатием на кнопку и контролировать последовательное загорание индикатора зеленым, красным и синим; затем контролировать мигание индикатора красным светом, это означает, что пробник ЕР600 готов к работе (рисунок 1).

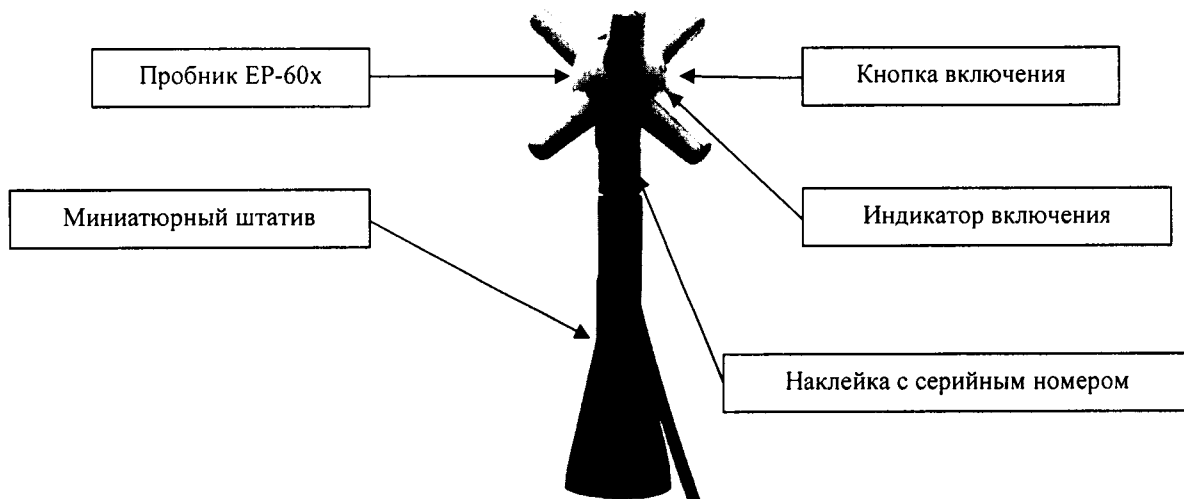



Рисунок 1

8.2.5 Запустить ПО WinEP600, нажав иконку  на рабочем столе ПК. Через (5 – 7) секунд на экране монитора ПК наблюдать окно, приведенное на рисунке 2.

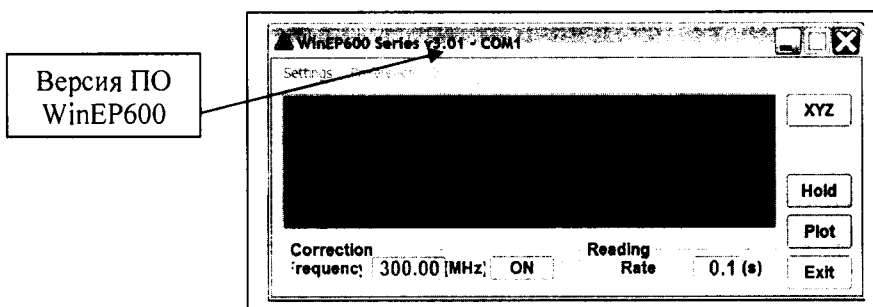


Рисунок 2

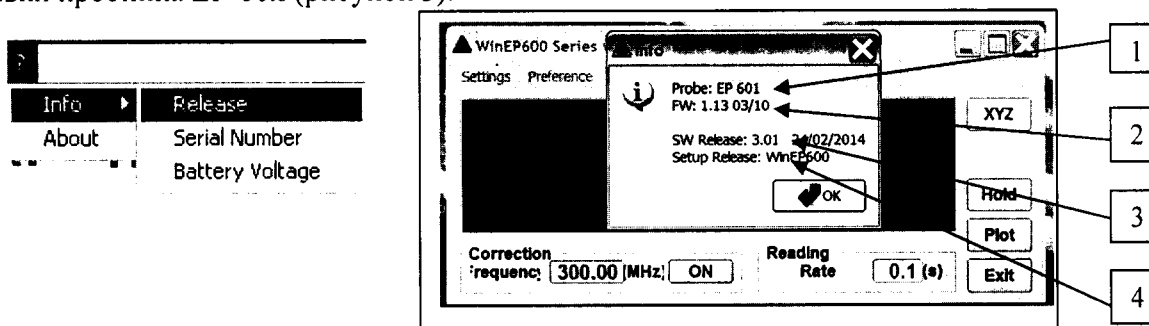
8.2.6 Проверка идентификационных данных (признаков) ПО

8.2.6.1 В левом верхнем углу окна (рисунок 2) наблюдать версию ПО WinEP600.

8.2.6.2 Результат проверки идентификационных данных (признаков) ПО считать положительными, если версия ПО WinEP600 – v3.01 и выше.

В противном случае результаты проверки идентификационных данных (признаков) ПО WinEP600 считать отрицательными и последующие операции проверки не проводить.

8.2.6.3 Последовательно нажать виртуальные кнопки «?» (Справка), «info» (информация) «Release» и наблюдать наименование и версию внешнего ПО WinEP600, текущую версию прошивки пробника EP-60x (рисунок 3).



- 1 – тип подключенного пробника
- 2 – версия прошивки подключенного пробника
- 3 – версия внешнего ПО
- 4 – наименование внешнего ПО

Рисунок 3

Результат наблюдения зафиксировать в рабочем журнале.

8.2.7 Проверить функционирование виртуальных кнопок управления ПО WinEP600.

8.2.8 Последовательно нажать виртуальные кнопки «?» (Справка), «info» (информация) «Serial Number» и наблюдать серийный номер пробника EP-60x (рисунок 4).

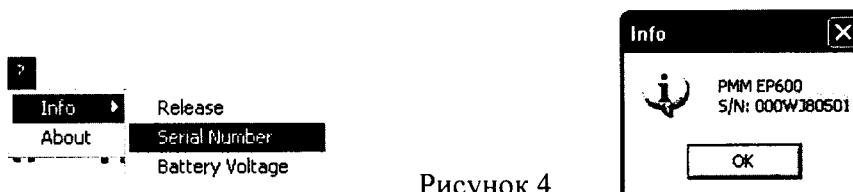


Рисунок 4

Результат наблюдения зафиксировать в рабочем журнале.

8.2.9 Результаты опробования пробника EP-60x считать положительными, если:

- пробник EP-60x устанавливается на миниатюрный штатив, входящий в комплект поставки;
- ПО WinEP600 установлено на ПК;
- результаты проверки идентификационных данных (признаков) ПО WinEP600 положительные (версия: v3.01 или выше);
- после включения пробника EP-60x наблюдалось последовательное загорание индикатора зеленым, красным и синим; затем мигание индикатора красным светом;
- пробник EP-60x подключается к ПК;
- после подключения пробника EP-60x к ПК (к COM порту или к USB порту) и запуска ПО WinEP600 на экране монитора ПК наблюдалось появление окна, приведенного на рисунке 2;
- виртуальные кнопки управления ПО WinEP600 функционируют;
- серийный номер на фирменной наклейке (рисунок 1) совпадает с серийным номером, полученным в п. 8.2.8.

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

8.3 Определение относительной погрешности измерений напряженности электрического поля пробником EP-600

8.3.1 Определение относительной погрешности измерений НЭП $\delta_{\text{НЭП}}^{\text{EP600}}$ пробником EP-600 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 : 0,3; 1,0; 5,0; 30,0; 100,0; 300,0 МГц, при значении НЭП в месте расположения пробника EP-600 $E_{\text{ЭТ}}^1 = 6 \text{ В}\cdot\text{м}^{-1}$; **только при первичной поверке** на частоте $f_2 = 0,1 \text{ МГц}$ при значениях НЭП в месте расположения пробника EP-600 $E_{\text{ЭТ}}^2 = 1,0; 1,5; 5,0; 20; 50; 100; 140 \text{ В}\cdot\text{м}^{-1}$;

- 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_3 : 0,30; 0,70; 1,00; 1,80; 2,10; 2,40; 3,00; 4,00; 5,00; 6,00; 7,00; 8,00; 9,00; 9,25 ГГц, при значении НЭП в месте расположения пробника EP-600 $\Pi_{\text{ЭТ}}^3 \approx 10 \text{ мкВт}\cdot\text{см}^{-2}$ ($E_{\text{ЭТ}}^3 \approx 6,14 \text{ В}\cdot\text{м}^{-1}$).

При проведении поверки с помощью П1-9 для перевода значений плотности потока электромагнитной энергии (далее – ППЭ) Π , в $[\text{мкВт}\cdot\text{см}^{-2}]$, в значения напряженности электрического поля (далее – НЭП) E , в $[\text{В}\cdot\text{м}^{-1}]$, и обратно, использовать формулы:

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

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

8.3.2 Выполнить зарядку аккумулятора пробник EP-600 (при необходимости). Установить пробник EP-600 на миниатюрный штатив (рисунок 1). Подключить пробник EP-600 к ПК. Установить пробник EP-600 в рабочую зону РЭНЭП-001/300М.

8.3.3 Включить пробник EP-600 кратковременным нажатием на кнопку и проконтролировать его готовность к работе по последовательному загоранию индикатора зеленым, красным и синим, а затем по миганию индикатора красным светом (рисунок 1).

8.3.4 Установить виртуальными кнопками управления ПО WinEP600 режим измерений НЭП «Total» при выключенной коррекции частоты.

8.3.5 Установить в рабочей зоне РЭНЭП-001/300М значение НЭП $E_{ЭТ}^1 = 6 \text{ В} \cdot \text{м}^{-1}$ на частоте $f_1 = 0,3 \text{ МГц}$.

Произвести отсчет измеренного пробником EP-600 значения НЭП $E_{ИЗМ}^1$. Результат измерений зафиксировать в рабочем журнале.

8.3.6 Выполнить п. 8.3.5 для остальных частот f_1 , указанных в п. 8.3.1.

8.3.7 **Только при первичной поверке.** Установить в рабочей зоне РЭНЭП-001/300М значение НЭП $E_{ЭТ}^2 = 1 \text{ В} \cdot \text{м}^{-1}$ на частоте $f_2 = 0,1 \text{ МГц}$. Произвести отсчет измеренного пробником EP-600 значения НЭП $E_{ИЗМ}^2$. Результат измерений зафиксировать в рабочем журнале.

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

8.3.8 Выполнить п.п. 8.3.5 – 8.3.7 устанавливая виртуальными кнопками управления ПО WinEP600 режим измерений НЭП «Total» при включенной коррекции частот.

8.3.9 Установить пробник EP-600 в рабочую зону П1-9. Выполнить п.п. 8.3.3.

8.3.10 Устанавливая последовательно в рабочей зоне в П1-9 значения ППЭ $E_{ЭТ}^3$, на частотах f_3 , проводить отсчеты измеренного пробником EP-600 значений НЭП $E_{ИЗМ}^3$, при выключенной коррекции частоты и при включенной коррекции частоты. Результаты измерений зафиксировать в рабочем журнале.

8.3.11 Для всех полученных значений $E_{ИЗМ}^1, E_{ИЗМ}^2, E_{ИЗМ}^3$ вычислить значения относительной погрешности измерений НЭП $\delta_{НЭП}^{\text{Probe EF0391}}$, в дБ, по формуле

$$\delta_{НЭП}^{\text{EP600}} = 20 \cdot \lg \left(\frac{E_{ИЗМ}^i}{E_{ЭТ}^i} \right), \quad (3)$$

где $i = 1, 2, 3$.

Результат вычислений зафиксировать в рабочем журнале.

8.3.12 Результаты поверки считать положительными, если все полученные значения $\delta_{НЭП}^{\text{EP600}}$ находятся в пределах:

– $\pm 3,2$ дБ при измерениях с выключенной коррекцией;

– $\pm 2,0$ дБ при измерениях с включенной коррекцией.

В противном случае результаты поверки считать отрицательными.

8.4 Определение относительной погрешности измерений НЭП пробником EP-601

8.4.1 Определение относительной погрешности измерений НЭП $\delta_{НЭП}^{\text{EP601}}$ пробником EP-601 проводить:

– с использованием РЭНЭП-001/300М на частотах f_1 : 0,05; 0,1; 0,3; 1,0; 5,0; 30,0; 100,0; 300,0 МГц, при значении НЭП в месте расположения пробника EP-600 $E_{ЭТ}^1 = 6 \text{ В} \cdot \text{м}^{-1}$; **только при первичной поверке** частоте $f_2 = 0,1 \text{ МГц}$ при значениях НЭП в месте расположения пробника EP-600 $E_{ЭТ}^2 = 1,5; 5, 20, 50, 100, 200, 300, 500 \text{ В} \cdot \text{м}^{-1}$;

– с использованием П1-9 на частотах f_3 : 0,30; 0,70; 1,00; 1,80; 2,1; 2,4; 3,00; 4,00; 5,00; 6,00; 7,00; 7,50; 8,00; 9,00; 9,25 ГГц, при значении ППЭ в месте расположения пробника EP-600 $П_{ЭТ}^3 = (17,0 - 68,0) \text{ мкВт} \cdot \text{см}^{-2}$ ($E_{ЭТ}^3 \approx$ от 8 до 16 $\text{В} \cdot \text{м}^{-1}$).

8.4.2 Выполнить зарядку аккумулятора пробник EP-601 (при необходимости). Установить пробник EP-601 на миниатюрный штатив (рисунок 1). Подключить пробник EP-601 к ПК. Установить пробник EP-601 в рабочую зону РЭНЭП-001/300М.

8.4.3 Включить пробник EP-601 кратковременным нажатием на кнопку и проконтролировать его готовность к работе по последовательному загоранию индикатора зеленым, красным и синим, а затем по миганию индикатора красным светом (рисунок 1).

8.4.4 Установить виртуальными кнопками управления ПО WinEP600 режим измерений НЭП «Total» при выключенной коррекции частоты.

8.4.5 Установить в рабочей зоне РЭНЭП-001/300М значение НЭП $E_{ЭТ}^1 = 6 \text{ В} \cdot \text{м}^{-1}$ на частоте $f_1 = 0,1 \text{ МГц}$.

Произвести отсчет измеренного пробником EP-601 значения НЭП $E_{ИЗМ}^1$. Результат измерений зафиксировать в рабочем журнале.

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

8.4.7 **Только при первичной поверке.** Установить в рабочей зоне РЭНЭП-001/300М значение НЭП $E_{ЭТ}^2 = 1,5 \text{ В} \cdot \text{м}^{-1}$ на частоте $f_2 = 0,1 \text{ МГц}$. Произвести отсчет измеренного пробником EP-601 значения НЭП $E_{ИЗМ}^2$. Результат измерений зафиксировать в рабочем журнале.

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

8.4.8 Выполнить п.п.8.4.5 – 8.4.7 устанавливая виртуальными кнопками управления ПО WinEP600 режим измерений НЭП «Total» при включенной коррекции частот f_1, f_2 .

8.4.9 Установить пробник EP-601 в рабочую зону П1-9. Выполнить п.п. 8.4.3.

8.4.10 Устанавливая последовательно в рабочей зоне в П1-9 значения ППЭ $E_{ЭТ}^3$ на частоте f_3 , проводить отсчеты измеренного пробником EP-601 значения НЭП $E_{ИЗМ}^3$ при выключенной коррекции частоты и при включенной коррекции частоты. Результаты измерений зафиксировать в рабочем журнале.

8.4.11 Для всех полученных значений $E_{ИЗМ}^1, E_{ИЗМ}^2, E_{ИЗМ}^3$ вычислить значения относительной погрешности измерений НЭП $\delta_{НЭП}^{EP601}$, в дБ, по формуле

$$\delta_{НЭП}^{EP601} = 20 \cdot \lg \left(\frac{E_{ИЗМ}^i}{E_{ЭТ}^i} \right), \quad (4)$$

где $i = 1, 2, 3$.

Результат вычислений зафиксировать в рабочем журнале.

8.4.12 Результаты поверки считать положительными, если все полученные значения $\delta_{НЭП}^{EP601}$ аходятся в пределах:

- $\pm 3,2$ дБ при измерениях с выключенной коррекцией;
- $\pm 2,0$ дБ при измерениях с включенной коррекцией.

В противном случае результаты поверки считать отрицательными.

8.5 Определение относительной погрешности измерений НЭП пробником EP-602

8.5.1 Определение относительной погрешности измерений НЭП $\delta_{НЭП}^{EP602}$ пробником EP-602 проводить:

– с использованием РЭНЭП-001/300М на частотах f_1 : 0,03; 0,05; 0,1; 0,3; 1,0; 5,0; 30,0; 100,0; 300,0 МГц, при значении НЭП в месте расположения пробника EP-600 $E_{ЭТ}^1 = 6 \text{ В} \cdot \text{м}^{-1}$; **только при первичной поверке** частоте $f_2 = 0,1 \text{ МГц}$ при значениях НЭП в месте расположения пробника EP-600 $E_{ЭТ}^2 = 5, 20, 50, 100, 200, 300, 500, 1000, 1500 \text{ В} \cdot \text{м}^{-1}$;

– с использованием П1-9 на частотах f_3 : 0,30; 0,70; 1,00; 1,80; 2,15; 2,45; 3,00; 4,00; 5,00; 6,00; 7,00; 8,00; 9,00; 9,25 ГГц, при значении ППЭ в месте расположения пробника EP-600 $P_{ЭТ}^3 = (26,5 - 60) \text{ мкВт} \cdot \text{см}^{-2}$ ($E_{ЭТ}^3 \approx$ от 10 до $15 \text{ В} \cdot \text{м}^{-1}$).

8.5.2 Выполнить зарядку аккумулятора пробник EP-602 (при необходимости). Установить пробник EP-602 на миниатюрный штатив (рисунок 1). Подключить пробник EP-602 к ПК. Установить пробник EP-602 в рабочую зону РЭНЭП-001/300М.

8.5.3 Включить пробник EP-602 кратковременным нажатием на кнопку и проконтролировать его готовность к работе по последовательному загоранию индикатора зеленым, красным и синим, а затем по миганию индикатора красным светом (рисунок 1).

8.5.4 Установить виртуальными кнопками управления ПО WinEP600 режим измерений НЭП «Total» при выключенной коррекции частоты.

8.5.5 Установить в рабочей зоне РЭНЭП-001/300М значение НЭП $E_{ЭТ}^1 = 6 \text{ В} \cdot \text{м}^{-1}$ на частоте $f_1 = 0,1 \text{ МГц}$.

Произвести отсчет измеренного пробником EP-602 значения НЭП $E_{ИЗМ}^1$. Результат измерений зафиксировать в рабочем журнале.

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

8.5.7 **Только при первичной поверке.** Установить в рабочей зоне РЭНЭП-001/300М значение НЭП $E_{ЭТ}^2 = 5 \text{ В} \cdot \text{м}^{-1}$ на частоте $f_2 = 0,1 \text{ МГц}$. Произвести отсчет измеренного пробником EP-602 значения НЭП $E_{ИЗМ}^2$. Результат измерений зафиксировать в рабочем журнале.

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

8.5.8 Выполнить п.п. 8.5.5 – 8.5.7 устанавливая виртуальными кнопками управления ПО WinEP600 режим измерений НЭП «Total» при включенной коррекции частот f_1, f_2 .

8.5.9 Установить пробник EP-602 в рабочую зону П1-9. Выполнить п.8.5.3.

8.5.10 Устанавливая последовательно в рабочей зоне в П1-9 значения ППЭ $E_{ЭТ}^3$ на частоте f_3 проводить отсчеты измеренного пробником EP-602 значения НЭП $E_{ИЗМ}^3$ при выключенной коррекции частоты и при включенной коррекции частоты. Результаты измерений зафиксировать в рабочем журнале.

8.5.11 Для всех полученных значений $E_{ИЗМ}^1, E_{ИЗМ}^2, E_{ИЗМ}^3$ вычислить значения относительной погрешности измерений НЭП $\delta_{НЭП}^{EP602}$, в дБ, по формуле

$$\delta_{НЭП}^{EP602} = 20 \cdot \lg\left(\frac{E_{ИЗМ}^i}{E_{ЭТ}^i}\right), \quad (5)$$

где $i = 1, 2, 3$.

Результат вычислений зафиксировать в рабочем журнале.

8.5.12 Результаты поверки считать положительными, если все полученные значения $\delta_{НЭП}^{EP602}$ находятся в пределах:

– $\pm 3,2$ дБ при измерениях с выключенной коррекцией;

– $\pm 2,0$ дБ при измерениях с включенной коррекцией.

В противном случае результаты поверки считать отрицательными.

8.6 Определение относительной погрешности измерений НЭП пробником EP-603

8.6.1 Определение относительной погрешности измерений НЭП $\delta_{НЭП}^{EP603}$ пробником EP-603 проводить:

– с использованием РЭНЭП-001/300М на частотах f_1 : 1,0; 5,0; 30,0; 100,0; 300,0 МГц, при значении НЭП в месте расположения пробника EP-603 $E_{ЭТ}^1 = 6 \text{ В} \cdot \text{м}^{-1}$; **только при первичной поверке** частоте $f_2 = 5 \text{ МГц}$ при значениях НЭП в месте расположения пробника EP-603 $E_{ЭТ}^2 = 1, 2, 5, 20, 50, 100, 150, 170, \text{ В} \cdot \text{м}^{-1}$;

– с использованием П1-9 на частотах f_3 : 0,30; 0,70; 1,00; 1,80; 2,15; 2,45; 3,00; 4,00; 5,00; 6,00; 7,00; 8,00; 9,00; 10,00; 11,00; 12,00; 13,00; 14,00; 15,00; 16,00; 17,00; 18,00 ГГц, при значении ППЭ в месте расположения пробника EP-603 $P_{ЭТ}^3 = 10 \text{ мкВт} \cdot \text{см}^{-2}$ ($E_{ЭТ}^3 \approx 6,14 \text{ В} \cdot \text{м}^{-1}$).

8.6.2 Выполнить зарядку аккумулятора пробник EP-603 (при необходимости). Установить пробник EP-603 на миниатюрный штатив (рисунок 1). Подключить пробник EP-603 к ПК. Установить пробник EP-603 в рабочую зону РЭНЭП-001/300М.

8.6.3 Включить пробник EP-603 кратковременным нажатием на кнопку и проконтролировать его готовность к работе по последовательному загоранию индикатора зеленым, красным и синим, а затем по миганию индикатора красным светом (рисунок 1).

8.6.4 Установить виртуальными кнопками управления ПО WinEP600 режим измерений НЭП «Total» при выключенной коррекции частоты.

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

Произвести отсчет измеренного пробником EP-603 значения НЭП $E_{ИЗМ}^1$. Результат измерений зафиксировать в рабочем журнале.

8.6.6 Выполнить п. 8.6.5 для остальных частот f_1 , указанных в п. 8.6.1.

8.6.7 **Только при первичной поверке.** Установить в рабочей зоне РЭНЭП-001/300М значение НЭП $E_{ЭТ}^2 = 1 \text{ В} \cdot \text{м}^{-1}$ на частоте $f_2 = 5 \text{ МГц}$. Произвести отсчет измеренного пробником EP-603 значения НЭП $E_{ИЗМ}^2$. Результат измерений зафиксировать в рабочем журнале.

Выполнить измерения для остальных значений $E_{ЭТ}^a$, указанных в п. 8.6.1.

8.6.8 Выполнить п.п. 8.6.5 – 8.6.7 устанавливая виртуальными кнопками управления ПО WinEP600 режим измерений НЭП «Total» при включенной коррекции частот f_1, f_2 .

8.6.9 Установить пробник EP-603 в рабочую зону П1-9. Выполнить п.п. 8.6.3.

8.6.10 Устанавливая последовательно в рабочей зоне в П1-9 значения ППЭ $E_{ЭТ}^a$ на частотах f_3 проводить отсчеты измеренного пробником EP-603 значения НЭП $E_{ИЗМ}^3$ при выключенной коррекции частоты и при включенной коррекции частоты. Результаты измерений зафиксировать в рабочем журнале.

8.6.11 Для всех полученных значений $E_{ИЗМ}^1, E_{ИЗМ}^2, E_{ИЗМ}^3$ вычислить значения относительной погрешности измерений НЭП $\delta_{НЭП}^{EP603}$, в дБ, по формуле

$$\delta_{НЭП}^{EP603} = 20 \cdot \lg \left(\frac{E_{ИЗМ}^i}{E_{ЭТ}^i} \right), \quad (6)$$

где $i = 1, 2, 3$.

Результат вычислений зафиксировать в рабочем журнале.

8.6.12 Результаты поверки считать положительными, если все полученные значения $\delta_{НЭП}^{EP603}$ находятся в пределах:

– $\pm 3,2$ дБ при измерениях с выключенной коррекцией;

– $\pm 2,0$ дБ при измерениях с включенной коррекцией.

В противном случае результаты поверки считать отрицательными.

8.7 Определение изотропности измерений напряженности электрического поля пробником EP-60x

8.7.1 Выполнить зарядку аккумулятора пробник EP-60x (при необходимости). Установить пробник EP-60x на миниатюрный штатив (рисунок 1). Подключить пробник EP-60x к ПК. Установить пробник EP-60x в рабочую зону РЭНЭП-001/300М. Зафиксировать в рабочем журнале значение углового положения $\varphi = 0^\circ$ пробника EP-60x в рабочей зоне РЭНЭП-001/300М.

8.7.2 Включить пробник EP-60x кратковременным нажатием на кнопку и проконтролировать его готовность к работе по последовательному загоранию индикатора зеленым, красным и синим, а затем по миганию индикатора красным светом (рисунок 1).

8.7.3 Установить виртуальными кнопками управления ПО WinEP600 режим измерений НЭП «Total» при выключенной коррекции частоты.

8.7.4 Установить 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 пробником EP-60x значения НЭП $E_{ИЗМ}^{\varphi}$ при $\varphi = 0^\circ$.

Результат измерений зафиксировать в рабочем журнале.

8.7.5 Последовательно изменяя угловое положение пробника EP-60x в рабочей зоне РЭНЭП-001/300М 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 пробником EP-60x значения НЭП $E_{ИЗМ}^{\varphi}$. Результат измерений зафиксировать в рабочем журнале.

8.7.6 Из всех полученных значений $E_{ИЗМ}^{\varphi}$ выбрать максимальное E_{\max}^{φ} и минимальное E_{\min}^{φ} .

8.7.7 Вычислить значение изотропности $I_{НЭП}^{EP60x}$ пробника EP-60x по формуле

$$I_{НЭП}^{EP60x} = 20 \cdot \lg \left(E_{\max}^{\varphi} / E_{\min}^{\varphi} \right). \quad (7)$$

8.7.8 Результаты поверки считать положительными, если:

– $I_{НЭП}^{EP600}$, $I_{НЭП}^{EP601}$ и $I_{НЭП}^{EP602}$ не более 0,5 дБ;

– $I_{НЭП}^{EP603}$ не более 0,4 дБ.

В противном случае результаты поверки считать отрицательными.

9 ФОРМЛИЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

9.1 Пробник EP-60x признается годным, если все результаты поверки положительные.

9.2 На пробник EP-60x признанным годным, выдает выдается Свидетельство о поверке по установленной форме.

9.9 Пробник EP-60x, имеющий отрицательные результаты поверки, в обращение не допускается, и на него выдается Извещение о непригодности к применению с указанием причин непригодности

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