

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



2017 г.

## **ИНСТРУКЦИЯ**

### **Пробник электрического поля РММ ЕР-601**

### **МЕТОДИКА ПОВЕРКИ ЕР601ЕН-511WX41118 МП**

р.п. Менделеево  
2017 г.

## Содержание

1	Вводная часть.....	3
2	Операции поверки.....	3
3	Средства поверки.....	3
4	Требования к квалификации поверителей.....	4
5	Требования безопасности.....	4
6	Условия поверки.....	4
7	Подготовка к проведению поверки.....	5
8	Проведение поверки.....	5
8.1	Внешний осмотр.....	5
8.2	Опробование .....	5
8.3	Определение относительной погрешности измерений напряженности электрического поля.....	7
8.4	Определение изотропности измерений напряженности электрического поля...	8
9	Оформление результатов поверки.....	9

## 1 ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

1.1 Настоящая методика поверки (далее – МП) устанавливает методы и средства первичной и периодической поверок пробника электрического поля РММ ЕР-601, серийный № 511 WХ41118 (далее – пробник ЕР-601), изготовленного фирмой «Narda Safety Test Solutions S.r.l», Италия.

1.2 Первичной поверке подлежит пробник ЕР-601, ввезенный по импорту или выходящий из ремонта.

Периодической поверке подлежит пробник ЕР-601, находящийся в эксплуатации и на хранении.

1.3 Интервал между поверками 1 (один) год.

## 2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки пробника ЕР-601 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	8.3	+	+
Определение изотропности измерений напряженности электрического поля	8.4	+	-

## 3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки пробника ЕР-601 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, 8.4	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 <sup>2</sup> , пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения плотности потока энергии $\pm 0,5$ дБ
8.3, 8.4	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 <sup>-1</sup> , пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения НЭП $\pm 7$ %
8.2 – 8.4	Персональный компьютер с процессором Pentium, 16 Mb оперативной памяти, 10 Mb 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 измерений (эталоны) должны быть исправны, поверены и иметь действующие свидетельства о поверке.

3.4 При поверке использовать персональный компьютер (далее – ПК) с установленным с компакт-диска программным обеспечением WinEP600 (далее – ПО WinEP600), входящим в комплект поставки

#### **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 «Пробник электрического поля РММ EP-601. Руководство по эксплуатации EP601EN-511WX41118 PЭ» (далее – EP601EN-511WX41118 PЭ).

#### **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 пробник EP-601 и средства поверки.

5.2 Средства поверки должны быть надёжно заземлены в соответствии с эксплуатационной документацией.

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

5.4 Не вносить пробник EP-601 в поле с напряженностью большей 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 следующие минимальные расстояния между пробником EP-601 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 EP601EN-511WX41118 PЭ на пробник EP-601 и в руководствах по эксплуатации применяемых средств поверки.

## 8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

### 8.1 Внешний осмотр

8.1.1 Внешний осмотр пробника EP-601 проводить визуально без вскрытия. При этом необходимо проверить:

- комплектность, маркировку и пломбировку согласно эксплуатационной документации;
- наличие серийного номера на фирменной наклейке пробника EP-601 (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 пробника EP-601 соответствует документу EP601EN-511WX41118 РЭ;

- на фирменной наклейке пробника EP-601 имеется серийный номер;
- отсутствуют видимые механические повреждения пробника EP-601;
- 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 EP-601. Установить пробник EP-601 на миниатюрный штатив (рисунок 1). Подключить пробник EP-601 к ПК.

8.2.4 Включить пробник EP-601 кратковременным нажатием на кнопку и контролировать последовательное загорание индикатора зеленым, красным и синим светом; затем контролировать мигание индикатора красным светом, это означает, что пробник EP601 готов к работе (рисунок 1).

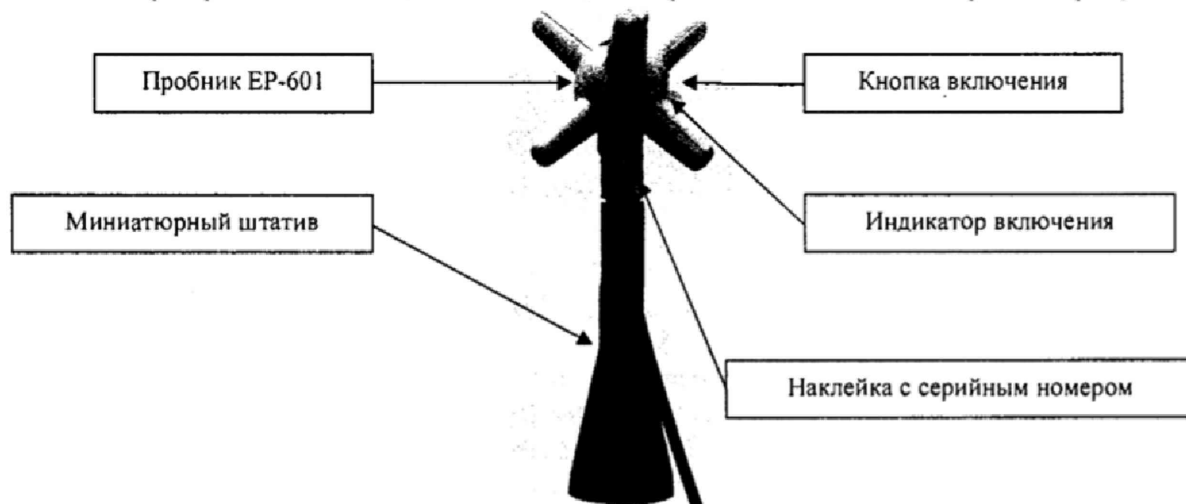



Рисунок 1

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.

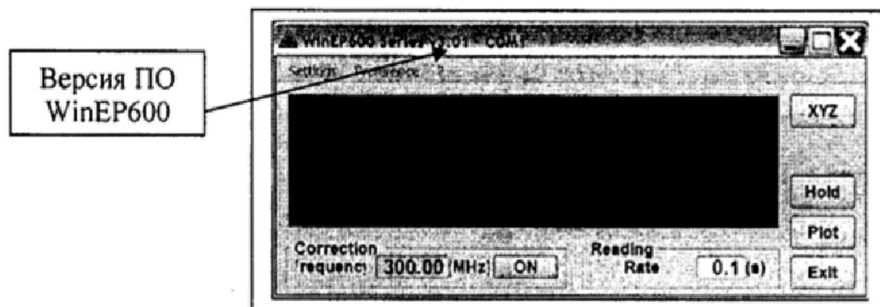


Рисунок 2

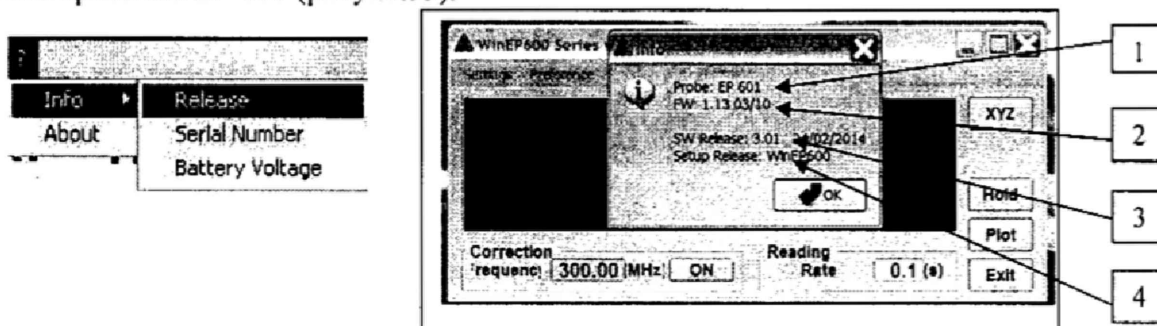
### 8.2.6 Проверка идентификационных данных (признаков) ПО

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 поверки 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-601 (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-601 (рисунок 4).



Рисунок 4

Результат наблюдения зафиксировать в рабочем журнале.

8.2.9 Результаты опробования пробника EP-601 считать положительными, если:

- пробник EP-601 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-601 наблюдалось последовательное загорание индикатора зеленым, красным и синим светом; затем мигание индикатора красным светом;
- пробник EP-601 подключается к ПК;
- после подключения пробника EP-601 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

8.3.1 Определение относительной погрешности измерений напряженности электрического поля (далее – НЭП)  $\delta_{\text{НЭП}}^{\text{EP601}}$  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-601  $E_{\text{ЭТ}}^1 = 6 \text{ В} \cdot \text{м}^{-1}$ ; **только при первичной поверке** на частоте  $f_2 = 0,1$  МГц при значениях НЭП в месте расположения пробника EP-601  $E_{\text{ЭТ}}^2 = 1,5; 5; 20; 50; 100; 200; 300; 500 \text{ В} \cdot \text{м}^{-1}$ ;

- 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-601  $P_{\text{ЭТ}}^3 = (17,0 - 68,0) \text{ мкВт} \cdot \text{см}^{-2}$  ( $E_{\text{ЭТ}}^3$  от 8 до  $16 \text{ В} \cdot \text{м}^{-1}$ ).

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

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

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

8.3.2 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.

8.3.3 Включить пробник EP-601 кратковременным нажатием на кнопку и проконтролировать его готовность к работе по последовательному загоранию индикатора зеленым, красным и синим светом, 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  $f_1 = 0,1 \text{ МГц}$ .

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

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

8.3.7 **Только при первичной поверке.** Установить в рабочей зоне РЭНЭП-001/300М значение НЭП  $E_{ЭТ}^2 = 1,5 \text{ В} \cdot \text{м}^{-1}$  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. 8.3.1.

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  $f_1, f_2$ .

8.3.9 Установить пробник EP-601 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 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.

8.3.11 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

$$\delta_{НЭП}^{EP601} = 20 \cdot \lg \left( \frac{E_{ИЗМ}^i}{E_{ЭТ}^i} \right), \quad (3)$$

где  $i = 1, 2, 3$ .

Результат вычислений зафиксировать в рабочем журнале.

8.3.12 Результаты поверки считать положительными, если все полученные значения  $\delta_{НЭП}^{EP601}$  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 и последующие операции поверки не проводить.

#### 8.4 Определение изотропности измерений напряженности электрического поля

8.7.1 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. Зафиксировать в рабочем журнале значение углового положения  $\varphi = 0^\circ$  пробника EP-601 в рабочей зоне РЭНЭП-001/300М.

8.7.2 Включить пробник EP-601 кратковременным нажатием на кнопку и проконтролировать его готовность к работе по последовательному загоранию индикатора зеленым, красным и синим светом, 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-601 значения НЭП  $E_{ИЗМ}^\varphi$  при  $\varphi = 0^\circ$ .

Результат измерений зафиксировать в рабочем журнале.



8.7.5 Последовательно изменяя угловое положение пробника EP-601 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 пробником EP-601 значения НЭП  $E_{ИЗМ}^\varphi$ .

Результат измерений зафиксировать в рабочем журнале.

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

8.7.7 Вычислить значение изотропности  $I_{НЭП}^{EP601}$  пробника EP-601 по формуле

$$I_{НЭП}^{EP601} = 20 \cdot \lg(E_{max}^\varphi / E_{min}^\varphi). \quad (4)$$

8.7.8 Результаты поверки считать положительными, если  $I_{НЭП}^{EP601}$  не более 0,5 дБ.

В противном случае результаты поверки считать отрицательными.

## 9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

9.1 Пробник EP-601 признается годным, если все результаты поверки положительные.

9.2 На пробник EP-601, признанный годным, выдается Свидетельство о поверке по установленной форме.

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

9.9 Пробник EP-601, 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