

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

А.Н. Щипунов



\_\_\_\_\_ 2020 г.

**Государственная система обеспечения единства измерений**  
**ИЗМЕРИТЕЛИ ПАРАМЕТРОВ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ПОЛЯ**  
**Е-метр АТ-005**  
**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**  
**БВЕК.431440.010 МП**

р.п. Менделеево  
2020 г.

## Содержание

1 Вводная часть	3
2 Операции поверки	3
3 Средства поверки	3
4 Требования к квалификации поверителей	4
5 Требования безопасности	4
6 Условия поверки	4
7 Подготовка к проведению поверки	4
8 Проведение поверки	5
9 Оформление результатов поверки	11

## 1 ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

1.1 Настоящая методика поверки (далее – МП) устанавливает методы и средства первичной и периодической поверок измерителей параметров электрического поля Е-метр АТ-005 (измерители АТ-005), изготавливаемых обществом с ограниченной ответственностью «НТМ-Защита» (ООО «НТМ-Защита»), г. Москва.

Первичной поверке подлежат измерители АТ-005, выпускаемые из производства и выходящие из ремонта.

Периодической поверке подлежат измерители АТ-005, находящиеся в эксплуатации и на хранении.

1.2 Интервал между поверками 1 (один) год.

## 2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки измерителей АТ-005 должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки измерителей АТ-005

Наименование операции	Пункт МП	Проведение операций при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр	8.1	да	да
Опробование и проверка идентификационных данных (признаков) программного обеспечения	8.2	да	да
Определение относительной погрешности измерений средних квадратических значений напряженности электрического поля	8.3	да	да

2.2 На основании решения эксплуатирующей организации допускается проведение поверки на меньшем числе поддиапазонов измерений по соответствующим пунктам настоящей методики поверки.

Соответствующая запись должна быть сделана в эксплуатационных документах и свидетельстве о поверке.

## 3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки измерителей АТ-005 должны быть применены средства измерений, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Средства измерений для поверки измерителей АТ-005

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	Рабочий эталон единицы напряженности электрического поля 2 разряда в диапазоне от 0,01 до 300 МГц, диапазон воспроизведения напряженности электрического поля от 1 до 1500 В/м; пределы допускаемой погрешности воспроизведения напряженности электрического поля $\pm 7\%$

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 действующие свидетельства о поверке

## 1 ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

1.1 Настоящая методика поверки (далее – МП) устанавливает методы и средства первичной и периодической поверок измерителей параметров электрического поля Е-метр АТ-005 (измерители АТ-005), изготавливаемых обществом с ограниченной ответственностью «НТМ-Защита» (ООО «НТМ-Защита»), г. Москва.

Первичной поверке подлежат измерители АТ-005, выпускаемые из производства и выходящие из ремонта.

Периодической поверке подлежат измерители АТ-005, находящиеся в эксплуатации и на хранении.

1.2 Интервал между поверками 1 (один) год.

## 2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки измерителей АТ-005 должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки измерителей АТ-005

Наименование операции	Пункт МП	Проведение операций при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр	8.1	да	да
Опробование и проверка идентификационных данных (признаков) программного обеспечения	8.2	да	да
Определение относительной погрешности измерений средних квадратических значений напряженности электрического поля	8.3	да	да

2.2 На основании решения эксплуатирующей организации допускается проведение поверки на меньшем числе поддиапазонов измерений по соответствующим пунктам настоящей методики поверки.

Соответствующая запись должна быть сделана в эксплуатационных документах и свидетельстве о поверке.

## 3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки измерителей АТ-005 должны быть применены средства измерений, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Средства измерений для поверки измерителей АТ-005

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	Рабочий эталон единицы напряженности электрического поля 2 разряда в диапазоне от 0,01 до 300 МГц, диапазон воспроизведения напряженности электрического поля от 1 до 1500 В/м; пределы допускаемой погрешности воспроизведения напряженности электрического поля $\pm 7\%$

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 действующие свидетельства о поверке

3.4 При поверке может быть использован персональный компьютер (далее – ПК) с установленным с компакт-диска, входящего в комплект поставки, программным обеспечением «НТМ-ЭкоМ» (ПО «НТМ-ЭкоМ»).

Минимальные системные требования к ПК:

- операционная система Windows (-XP, -7,-8, – Vista);
- процессор Pentium 1 ГГц и выше;
- ОЗУ 512 МБ и более;
- наличие беспроводного канала связи Bluetooth (Bluetooth-модуль должен соответствовать требованиям стандарта Bluetooth 2.0);
- свободного места на жестком диске:
- для установки пакета .NET Framework 32-разрядная операционная система: 600 МБ, 64-разрядная операционная система: 1,5 ГБ;
- для установки ПО «НТМ-ЭкоМ» 32, 64-разрядная операционная система: 100 МБ.

#### **4 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ**

4.1 Поверка должна осуществляться лицами с высшим и средним техническим образованием, 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 Е-метр АТ-005. Руководство по эксплуатации БВЕК.431440.010 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, приведенные в эксплуатационной документации на измерители АТ-005 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.

#### **6 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ**

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

Таблица 3 – Условия при проведении поверки

Влияющая величина	Нормальное значение	Допускаемое отклонение от нормального значения
Температура окружающей среды, °С	20	± 5
Относительная влажность воздуха, %	от 30 до 80	–
Атмосферное давление, мм рт. ст.	от 630 до 795	–

#### **7 ПОДГОТОВКА К ПРОВЕДЕНИЮ ПОВЕРКИ**

7.1 Перед проведением операций поверки необходимо произвести подготовительные работы, оговоренные в руководствах по эксплуатации на поверяемый измеритель АТ-005 и применяемых средств поверки.

## 8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

### 8.1 Внешний осмотр

8.1.1 Внешний осмотр измерителя АТ-005 проводить визуально без вскрытия. При этом необходимо проверить:

- комплектность, маркировку и пломбировку согласно эксплуатационной документации;
- отсутствие видимых механических повреждений входящей в комплект поставки антенны-преобразователя АП-Е (далее АП-Е) и блока управления и индикации НТМ-Терминал (далее БУИ);

- прочность крепления элементов конструкции АП-Е.

8.1.2 Результат внешнего осмотра считать положительным, если:

- комплектность соответствует документу «Измеритель параметров электрического поля Е-метр АТ-005. Формуляр. БВЕК.431440.010 ФО» (далее – ФО);

- маркировка и пломбировка соответствуют документу «Измерители параметров электрического поля Е-метр АТ-005. Руководство по эксплуатации. БВЕК.431440.010 РЭ» (далее – РЭ);

- отсутствуют видимые механические повреждения АП-Е и БУИ;

- крепления элементов конструкции АП-Е прочны.

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

### 8.2. Опробование и проверка идентификационных данных (признаков) программного обеспечения

8.2.1. Включить питание АП-Е. Для этого необходимо нажать и удерживать не менее 3 сек кнопку включения/выключения (рисунок 1). При этом рядом с кнопкой включения/выключения наблюдать загорание светодиода, индицирующего включенное состояние АП-Е.



Рисунок 1

8.2.2 При наличии в комплекте поставки БУИ включить его. Для этого необходимо нажать и удерживать не менее 3 сек. кнопку включения/выключения на передней панели (рисунок 2). При этом рядом с кнопкой включения/выключения наблюдать загорание светодиода, индицирующего включенное состояние БУИ. При включении, на экране БУИ будет отображена информация: заводской номер и год выпуска БУИ, версия встроенного программного обеспечения БУИ (далее – ПО «NtmTerminal»). Полученную информацию зафиксировать в рабочем журнале.



Рисунок 2

8.2.3 На клавиатуре БУИ нажать правую контекстную кнопку «далее» для перехода в «главное меню». С помощью кнопок ◀ и ▶ перейти к пункту меню «подключения» и нажать кнопку **OK**. При этом наблюдать переход в меню «подключения» к пункту «список» (рисунок 3).

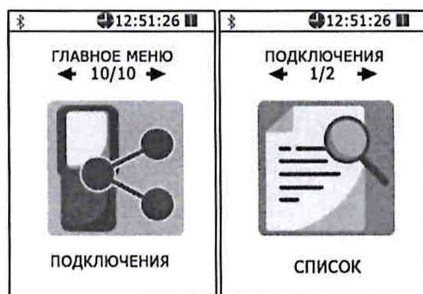


Рисунок 3

Нажать кнопку **OK**. На экране БУИ наблюдать отображение названия приборов, которые могут связываться с БУИ. С помощью кнопок ◀ и ▶ необходимо выбрать нужную АП-Е (по заводскому номеру) и нажать левую контекстную кнопку «тест» (рисунок 4). При этом наблюдать осуществление соединения БУИ с АП-Е и запуск процедуры тестирования.

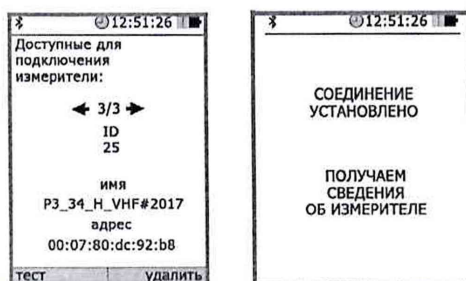


Рисунок 4

По окончании процедуры тестирования, на экране БУИ наблюдать следующую информацию: ID измерителя, имя, заводской номер, версия встроенного в АП-Е ПО (далее – ПО «АТ005»), уровень заряда батареи и результаты тестирования. Полученную информацию зафиксировать в рабочем журнале.

Для возврата в меню «подключения» необходимо нажать кнопку **OK**. При этом АП-Е будет отключена от БУИ.

8.2.4 При отсутствии в комплекте поставки БУИ установить с компакт-диска (далее – CD) на ПК ПО «НТМ-ЭкоМ» (CD с ПО «НТМ-ЭкоМ» входит в комплект поставки).

Для чего последовательно выполнить следующие операции.

8.2.4.1 Проверить наличие (при отсутствии установить) на ПК следующего ПО:

- Windows Installer v2.0 или выше (можно скачать с сайта Microsoft или установить с CD [папка WindowsInstaller3\_1]);
- .NET Framework v4.0 или выше (можно скачать с сайта Microsoft или установить с CD [папка DotNetFX40Client]);
- Internet Explorer v5.1 или выше (можно скачать с сайта Microsoft);
- Microsoft Data Access Components 2.8 или выше (можно скачать с сайта Microsoft или установить с CD [папка MDAC28]).

8.2.4.2 Запустить файл setup.exe, записанный на CD (рисунок 5) и следовать дальнейшим инструкциям на экране ПК (нажимать кнопку 'Далее').

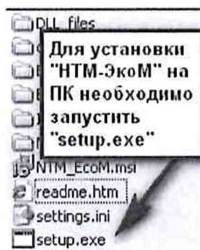


Рисунок 5

8.2.4.3 При появлении на экране ПК сообщения, приведенного на рисунке 6, нажать кнопку 'OK'.

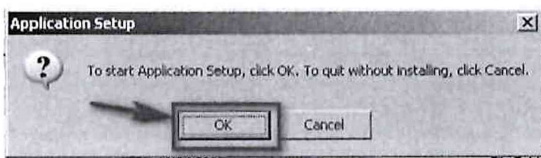


Рисунок 6

Контролировать появление на экране ПК сообщения, приведенного на рисунке 7.

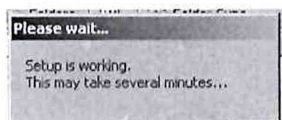


Рисунок 7

Программа установки проверяет наличие .Net Framework 4.0, если на ПК не установлена данная платформа, программа устанавливает её.

Завершив проверку наличия и установку (в случае необходимости) платформы .Net Framework 4.0, программа запустит установщик ПО «НТМ-ЭкоМ» – на экране ПК появится окно, приведенное на рисунке 8.

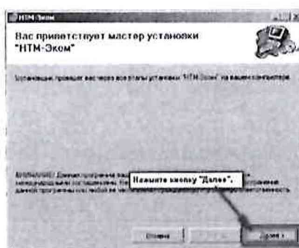


Рисунок 8

8.2.4.4 Выбрать папку для установки ПО «НТМ-ЭкоМ» (рисунок 9).



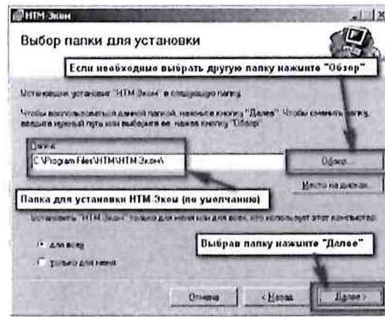


Рисунок 9

8.2.4.5 После того как ПО «НТМ-ЭкоМ» будет установлено, нажать кнопку «Далее» (рисунок 10).

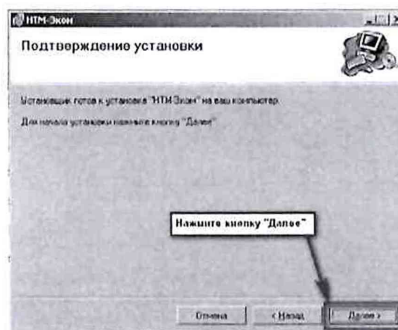


Рисунок 10

Контролировать появление на рабочем столе ПК иконки ПО «НТМ-ЭкоМ» (рисунок 11).



Рисунок 11

8.2.4.6 После установки ПО «НТМ-ЭкоМ» на ПК перед её запуском необходимо воспользоваться стандартными средствами Windows, предназначенных для поиска Bluetooth устройств и соединения с ними. Для чего открыть на ПК «Панель управления». В категории «Оборудование и звук» щелкнуть «Добавление устройства» и далее следовать инструкциям.

8.2.4.7 Включить АП-Е. Выполнить процедуру соединения ПК с АП-Е для чего необходимо указать код (PIN): **1234**. В результате работы с мастером добавления Bluetooth устройств АП-Е будет по радиоканалу подключена к ПК и ему будет присвоен определенный СОМ-порт. Проверить номер СОМ-порта можно в меню «Панель управления -> Оборудование и звук -> Диспетчер устройств -> Порты (СОМ и LPT)».

Этот СОМ-порт будет использоваться в ПО «НТМ-ЭкоМ» для обмена данными между ПК и АП-Е.

8.2.4.8 Запустить ПО "НТМ-ЭкоМ". Проверить функционирование ПО «НТМ-ЭкоМ» нажатием кнопок на виртуальной панели управления ПО «НТМ-ЭкоМ». В ПО «НТМ-ЭкоМ» выбрать процедуру «управление и индикация результатов измерений». Для этого необходимо выполнить последовательность действий согласно рисунку 12.

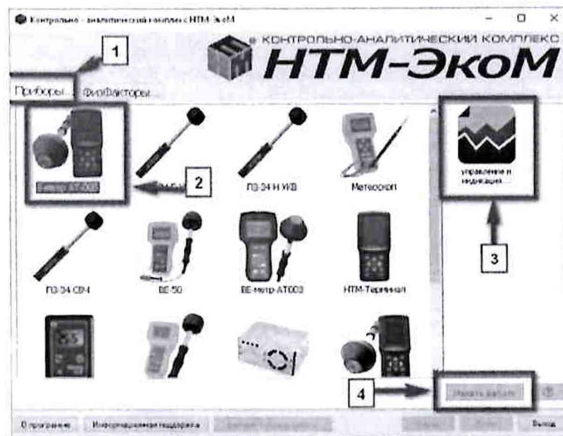


Рисунок 12

8.2.4.9 Выполнить операцию «ТЕСТ» в соответствии с рисунком 13.

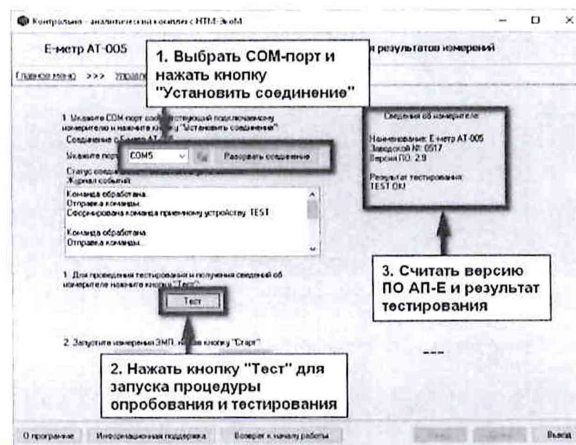


Рисунок 13

По окончании процедуры тестирования, в рабочем окне ПО «НТМ-ЭКОМ» наблюдать следующую информацию: наименование АП-Е, заводской номер, версия ПО «АТ005» и результаты тестирования. Полученную информацию зафиксировать в рабочем журнале.

8.2.4.10 Для проверки идентификационного наименования и номера версии установленного с компакт-диска ПО «НТМ-ЭКОМ» выбрать в папке «НТМ-ЭКОМ» файл **AT005.dll**, последовательно выбрать «Свойства», «Версия» и поле «Версия файла» наблюдать версию файла, результат наблюдения зафиксировать в рабочем журнале

8.2.5 Результаты опробования и проверки идентификационных данных (признаков) ПО считать положительными, если:




- выполнено соединение АП-Е с БУИ или ПК, с установленным ПО «НТМ-ЭКОМ»;
- ПО «NtmTerminal» имеет: номер версии **3.0.2 и выше**;
- ПО «АТ005» имеет: номер версии **1.7 и выше**;
- файл **AT005.dll** ПО «НТМ-ЭКОМ» имеет версию **1.0.0.0 и выше**;
- результаты выполнения режима «Тест»: **«Тест ОК»**;
- серийный номер на фирменной наклейке корпуса АП-Е совпадает с серийным номером, полученным в п. 8.2.3 или в п. 8.2.4.9







В противном случае результаты опробования считать отрицательными и дальнейшие операции проверки не проводить.




### 8.3 Определение относительной погрешности измерений средних квадратических значений напряженности электрического поля

8.3.1 Для проведения поверки использовать рабочий эталон единицы напряженности электрического поля 2 разряда в диапазоне от 0,01 до 300 МГц (РЭНЭП-001/300М).

8.3.2 Активировать на поверяемом измерителе АТ-005 режим измерений напряженности электрического поля (НЭП). Для этого необходимо включить АП-Е (см. п. 8.2.1).

8.3.3 При наличии в комплекте поставки БУИ выполнить действия согласно п. 8.2.2. Затем, на клавиатуре БУИ нажать правую контекстную кнопку «далее» для перехода в «главное меню». С помощью кнопок  и  перейти к пункту «ЭП 10 кГц – 30 МГц» и нажать кнопку .

8.3.4 Установить параметры измерений, для этого с помощью кнопок  и  в меню «ЭП 10 кГц – 30 МГц» выбрать пункт «параметры измерений» и нажать кнопку . В меню «параметры измерений» с помощью кнопок  и : выбрать «отображение *текущих* значений величин ЭМП»; снять «флаг» записи результатов измерений в память и нажать левую контекстную кнопку «сохранить». Нажать кнопку  для возврата в меню «ЭП 10 кГц – 30 МГц».

8.3.5 С помощью кнопок  и  перейти к пункту «измерение» и нажать кнопку . При этом будет осуществлено соединение БУИ с АП-Е и активирован режим измерений. На экране БУИ наблюдать результаты измерений НЭП.

8.3.6 При отсутствии в комплекте поставки БУИ необходимо использовать ПО «НТМ-ЭкоМ».

8.3.7 Запустить ПО "НТМ-ЭкоМ". В ПО «НТМ-ЭкоМ» выбрать процедуру «управление и индикация результатов измерений». Для этого необходимо выполнить последовательность действий согласно рисунку 12.

8.3.8 В рабочем окне ПО "НТМ-ЭкоМ" выбрать используемый СОМ-порт (см. п. 8.2.4.7) и нажать кнопку «Установить соединение».

8.3.9 Для активации режима измерений необходимо нажать кнопку «Старт» в рабочем окне ПО "НТМ-ЭкоМ". В правой части рабочего окна ПО "НТМ-ЭкоМ" наблюдать результаты измерений.

8.3.10 Установить АП-Е в рабочую зону РЭНЭП-001/300М таким образом, чтобы ось антенны (ручка АП-Е) была ориентирована перпендикулярно вектору Е.

8.3.11 Устанавливая последовательно в рабочей зоне РЭНЭП-001/300М НЭП при значениях частоты  $f$  и  $E_{уст}$ , приведенных в таблице 4, выполнить измерения установленной НЭП измерителем АТ-005  $E_{изм}$ . Результаты измерений фиксировать в рабочем журнале.

Таблица 4 – Значения  $f$  и  $E_{уст}$

$f$ , МГц	$E_{уст}$ , В·м <sup>-1</sup>
0,01; 0,02; 0,03	200
0,02	50; 500; 1500
0,03; 0,1; 0,3; 1,0; 3,0; 10,0; 20,0; 30,0	20
0,1	3, 50, 100, 300, 500

8.3.12 Рассчитать относительную погрешность измерений НЭП  $\delta_{\text{НЭП}}$ , в %, по формуле (1):

$$\delta_{\text{НЭП}} = \left( \frac{E_{\text{изм}} - E_{\text{уст}}}{E_{\text{уст}}} \right) \cdot 100 \quad (1)$$

8.3.13 Результаты поверки считать положительными, если все значения  $\delta_{\text{НЭП}}$  находятся в пределах  $\pm 30\%$ .

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

*При первичной поверке дополнительно выполнить п.п. 8.3.14 – 8.3.20.*

8.3.14 Установить АП-Е в рабочую зону РЭНЭП-001/300М таким образом, чтобы ось антенны (ручка АП-Е) была ориентирована перпендикулярно вектору  $E$ .

8.3.15 Установить в рабочей зоне РЭНЭП-001/300М значение НЭП  $E_{\text{уст}} = 200 \text{ В}\cdot\text{м}^{-1}$ , частотой  $f = 0,02 \text{ МГц}$ .

8.3.16 Произвести отсчет  $E_{\text{изм}}$ , в  $\text{В}\cdot\text{м}^{-1}$ , измеренного значения НЭП измерителем АТ-005. Результат измерений зафиксировать в рабочем журнале.

8.3.17 Рассчитать относительную погрешность измерений НЭП  $\delta_{\text{НЭП}}$ , в %, по формуле (1).

Результаты вычислений зафиксировать в рабочем журнале.

8.3.18 Повернуть АП-Е вокруг ее оси на угол  $90^\circ$ .

Выполнить п.п. 8.3.16 – 8.3.17.

8.3.19 Установить АП-Е в рабочую зону РЭНЭП-001/300М таким образом, чтобы ось антенны (ручка АП-Е) была ориентирована параллельно вектору  $E$ .

Выполнить п.п. 8.3.16 – 8.3.17.

8.3.20 Результаты поверки считать положительными, если при всех положениях антенны значения  $\delta_{\text{НЭП}}$  находятся в пределах  $\pm 30\%$ .

В противном случае результаты поверки считать отрицательными.

## **9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ**

9.1 Измеритель АТ-005 признается годным, если в ходе поверки все результаты положительные.

9.2 На измеритель АТ-005, который признан годным, выдается свидетельство о поверке по установленной форме с указанием поддиапазонов измерений или диапазона частот и диапазона измерений НЭП, на которых проведена поверка.

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

9.3 Измеритель АТ-005 имеющий отрицательные результаты поверки в обращение не допускается, и на него выдается Извещение о непригодности к применению с указанием причин непригодности

Начальник НИО-1 ФГУП «ВНИИФТРИ»

Старший научный сотрудник НИО-1 ФГУП «ВНИИФТРИ»



О.В. Каминский

В.И. Лукьянов