

**ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СТАНДАРТОВ  
СОВЕТА МИНИСТРОВ СССР**

**ВСЕСОЮЗНЫЙ ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ  
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИХ  
И РАДИОТЕХНИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ  
(ВНИИФТРИ)**

**МЕТОДИКА  
ПОВЕРКИ ИЗМЕРИТЕЛЕЙ  
НАПРЯЖЕННОСТИ ПОЛЯ (РАДИОПОМЕХ)  
С ФЕРРИТОВЫМИ АНТЕННАМИ  
ПО НАПРЯЖЕННОСТИ ПОЛЯ  
МИ 105—76**

**ИЗДАТЕЛЬСТВО СТАНДАРТОВ  
Москва — 1977**

**РАЗРАБОТАНА** Всесоюзным ордена Трудового Красного Знамени научно-исследовательским институтом физико-технических и радиотехнических измерений (ВНИИФТРИ)

Директор Коробов В. К.

Руководитель темы и исполнитель Мелехов М. Е.

**ПОДГОТОВЛЕНА К УТВЕРЖДЕНИЮ** сектором госиспытаний и стандартизации

Руководитель Турунцева И. И.

Исполнитель Генфон И. Ш.

**УТВЕРЖДЕНА** научно-техническим советом ВНИИФТРИ 9 июня 1976 г. [протокол № 6].

## МЕТОДИКА

### ПОВЕРКИ ИЗМЕРИТЕЛЕЙ НАПРЯЖЕННОСТИ ПОЛЯ (РАДИОПОМЕХ) С ФЕРРИТОВЫМИ АНТЕННАМИ ПО НАПРЯЖЕННОСТИ ПОЛЯ В ДИАПАЗОНЕ ЧАСТОТ 0,1—30 МГц МИ 105—76

Настоящая методика распространяется на измерители напряженности поля (радиопомех) (ИМП) с ферритовыми антеннами размерами не более 400 мм и погрешностью измерения 2 дБ и более, а также на импортные измерители помех по РС 534—66 СЭВ, работающие в диапазоне частот 0,1—30 МГц и устанавливают методы и средства их первичной и периодической поверок. Измерители радиопомех по напряжению поверяют по методическим указаниям № 312.

#### 1. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

1.1. При проведении поверки должны выполнять следующие операции.

1.1.1. Внешний осмотр (п. 4.1).

1.1.2. Опробование (п. 4.2).

1.1.3. Определение основной погрешности измерения напряженности синусоидального поля.

А. С использованием установки УОМП-2 (п. 4.3—4.3.8).

Б. С использованием установки П1-4 (п. 4.3.9—4.3.16).

#### 2. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1. При проведении поверки должны применять следующие образцовые и вспомогательные средства:

генератор сигналов ГЗ-56/1 частотой 20 Гц — 200 кГц;

генератор сигналов Г4-118 частотой 0,1—30 МГц;

милливольтмиллиамперметр типа М 254 с пределами измерений 0—60 мА, 0—300 мВ;

милливольтмиллиамперметр типа М 95 с пределами измерений 0—5 мВ;

установку образцового магнитного поля 2-го разряда УОМП-2 с пределами измерений 0,1—30 МГц; 1,5—15 мА/м;  $\delta_0 = (3,5—5) \%$

© Издательство стандартов, 1977

или установку образцового магнитного поля 2-го разряда П1-4, аттестованную по компоненте  $H_0$  с пределами измерений 0,01—30 МГц;  $(0,025—0,5) \cdot 10^{-3}$  А/м;  $\delta_0 = (5—7,5) \%$ .

2.2. Разрешается, кроме указанных выше, применять другие образцовые и вспомогательные приборы с погрешностью не хуже, чем у перечисленных выше.

### 3. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

3.1. При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающей среды  $293 \pm 5$  К ( $20 \pm 5^\circ\text{C}$ );
- атмосферное давление  $100 \pm 4$  кПа ( $750 \pm 30$  мм. рт. ст.);
- относительная влажность воздуха  $65 \pm 15\%$ ;
- напряжение питания сети частотой  $50 \text{ Гц} \pm 1\%$  и содержанием гармоник до 5% должно быть  $220 \text{ В} \pm 2\%$ ;
- уровень паразитных магнитных полей не должен превышать 1—3% рабочего уровня напряженности магнитного поля образцовой установки.

Примечание. Допускается проводить поверку в условиях, реально существующих в лаборатории и отличающихся от указанных выше, если они не выходят за пределы рабочих условий, установленных на поверяемый прибор и на образцовую аппаратуру, применяемую при поверке. В этом случае необходимо учитывать дополнительную погрешность измерения из-за отличия от перечисленных условий.

3.2. Представленные в поверку приборы должны быть полностью укомплектованы, кроме ЗИП.

3.3. При работе с поверяемыми приборами, образцовыми и вспомогательными средствами поверки необходимо соблюдать требования, указанные в технической документации на эти приборы.

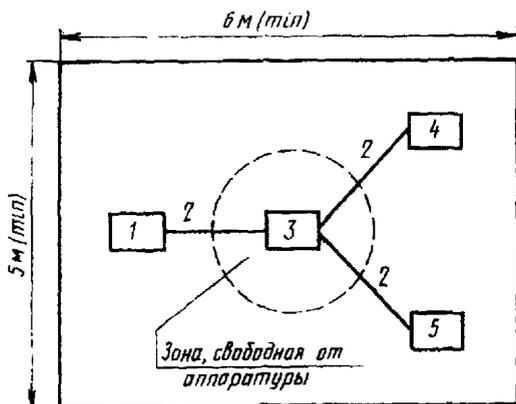


Рис. 1. Рекомендуемое размещение аппаратуры при поверке ИМП:

- 1—генератор; 2—кабели; 3—образцовые установки УОМП-2 или П1-4 с поверяемой антенной; 4—приемник;
- 5—прибор постоянного тока

3.4. Поверку должны производить в помещении размерами не менее  $6 \times 6 \times 3$  м, свободном от неиспользуемой при поверке аппаратуры. Рекомендуемое размещение аппаратуры при поверке ИНП показано на рис. 1.

3.5. Образцовые установки УОМП-2 и П1-4 должны быть расположены так, чтобы они не нагревались от внешних источников тепла.

#### 4. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

##### 4.1. Внешний осмотр.

4.1.1. При проведении внешнего осмотра проверяют выполнение следующих требований:

представленные на поверку приборы должны быть полностью укомплектованы (кроме запасных частей и запасных принадлежностей);

приборы не должны иметь механических повреждений или неисправностей регулировочных и соединительных элементов, влияющих на их нормальную работу.

##### 4.2. Опробование.

4.2.1. При опробовании поверяемых измерителей напряженности поля проверяют:

возможность установки антенн в требуемое положение;

возможность дистанционной установки ферритовой антенны и подстройки антенного усилителя в случае поверки FSM-6;

работоспособность прибора путем измерения напряженности поля радиостанций или включенной образцовой установки.

4.3. Определение основной погрешности измерения напряженности синусоидального поля.

А. С использованием образцовой установки УОМП-2.

4.3.1. Погрешность определяют в средней точке каждого поддиапазона или, в случае поверки FSM-6 на следующих частотах для каждой ферритовой антенны: 1 МГц (1-я антенна); 5 МГц (2-я антенна); 10, 30 МГц (3-я антенна).

4.3.2. Собирают схему (рис. 2). Определяют основную погрешность измерения с помощью установки УОМП-2:

4.3.3. Ферритовую антенну (антенный блок) поверяемого ИНП помещают на координатную площадку колец Гельмгольца.

С помощью регулировочных втулок и линейки устанавливают ось ферритовой антенны на оси  $z$  (см. рис. 2). При этом

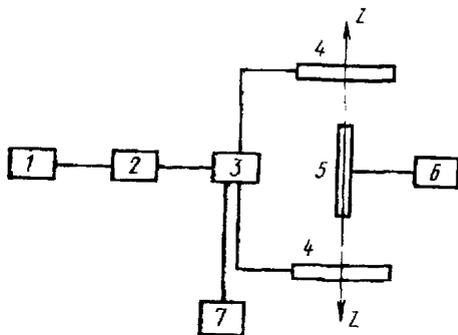


Рис. 2. Определение основной погрешности измерения с помощью установки УОМП-2:  
1—генератор; 2—симметрирующий трансформатор; 3—термопреобразователь; 4—кольца Гельмгольца; 5—антенна поверяемого ИНП; 6—прислывки; 7—прибор постоянного тока

необходимо следить за тем, чтобы относительно колец 4 антенна была установлена на одинаковом расстоянии (симметрично) с допуском  $\pm 5$  мм.

4.3.4. Регулируя аттенуатор генератора, подключенного к кольцам Гельмгольца, добиваются показаний прибора постоянного тока, измеряющего т.э.д.с. и определяют ток  $I$ , протекающий через термопреобразователь установки.

4.3.5. По току колец Гельмгольца рассчитывают напряженность магнитного поля по формуле

$$H_2 = k_2 \frac{0,716 \cdot I}{R}, \quad (1)$$

где  $I$  — ток в антенне, А;  $R$  — радиус колец, м;  $k_2$  — калибровочный коэффициент установки УОМП-2 (паспортные данные).

Эквивалентную напряженность электрического поля определяют по формуле

$$E_2 = 120\pi H_2. \quad (2)$$

4.3.6. Настраивают приемник ИНП и антенный усилитель на требуемую частоту и измеряют поле колец Гельмгольца  $H_n(E_n)$ .

4.3.7. Погрешность поверяемого ИНП рассчитывают по формуле

$$\delta = \frac{H_n(E_n) - H_2(E_2)}{H_2(E_2)} 100\%. \quad (3)$$

4.3.8. Если поверяемый прибор проградуирован в децибелах относительно 1 мкВ/м (мкА/м), то напряженность электрического или магнитного поля определяют по формулам (1) и (2) и переводят в децибелы по формулам

$$H = 20 \lg \frac{H \text{ мкА/м}}{1 \text{ мкА/м}}; \quad E = 20 \lg \frac{E \text{ мкВ/м}}{1 \text{ мкВ/м}}. \quad (4)$$

Погрешность поверяемого ИНП определяют по соотношению

$$\delta = H_n(E_n) - H_2(E_2). \quad (5)$$

Если погрешность превосходит значение, указанное в описании, прибор бракуют.

Б. С использованием установки второго разряда П1-4.

4.3.9. Погрешность определяют в средней точке каждого поддиапазона или, в случае поверки FSM-6, на следующих частотах для каждой ферритовой антенны: 1 МГц (1-я антенна); 5 МГц (2-я антенна); 10, 30 МГц (3-я антенна).

4.3.10. Собирают схему (рис. 3).

4.3.11. Ферритовую антенну (антенный блок) поверяемого ИНП помещают на координатную площадку установки П1-4. С помощью координатных устройств рамочного излучателя и координатной площадки устанавливают ферритовую антенну так, чтобы ее ось  $z'$  (см. рис. 3) была перпендикулярна к плоскости рамки.

Ось  $x$  при этом должна проходить через центр ферритовой антенны.

4.3.12. Расстояние  $D$  между осями  $z-z'$  рамочного излучателя и ферритовой антенны следует определять из соотношения

$$D = \frac{l}{0,35},$$

где  $l$  — длина ферритовой антенны. ( $D$  находится в пределах 250—1200 мм, высоту поверяемой антенны и образцового рамочного излучателя выбирают в пределах  $1,75 \pm 0,1$  м).

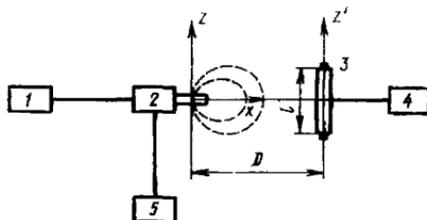


Рис. 3. Определение основной погрешности прибора с помощью установки ПП-4:

1—генератор; 2—рамочный излучатель с термопреобразователем; 3—ферритовая антенна; 4—приемник; 5—прибор постоянного тока

4.3.13. Регулировкой аттенюатора генератора, подключенного к рамочному излучателю, добиваются показаний прибора постоянного тока 5, измеряющего т.э.д.с. термопреобразователя в последней 1/3 шкалы. По измеренной т.э.д.с. определяют ток  $I$  в излучателе.

4.3.14. По току  $I$  излучателя рассчитывают напряженность магнитного поля на выбранном расстоянии по формуле

$$H_{2\theta} = k \frac{NIA_1^2}{4(D^2 + A_1^2 + A_2^2)^{3/2}} \sqrt{1 - \frac{4\pi^2 D^2}{\lambda^2}}, \quad (6)$$

где  $I$  — ток в рамочном излучателе, А;  $N$  — число витков излучателя;  $A_1$  — средний радиус рамочного излучателя, м;  $A_2$  — средний радиус ферритовой антенны, м;  $\lambda$  — длина волны, м;  $k$  — калибровочный коэффициент (паспортные данные);  $D$  — расстояние между антеннами.

Эквивалентную напряженность электрического поля находят по формуле

$$E_2 = 120\pi H_2.$$

4.3.15. Приемник ИНП, антенный усилитель настраивают на требуемую частоту и измеряют поле рамочного излучателя  $H_n$  ( $E_n$ ).

4.3.16. Погрешность поверяемого ИНП рассчитывают по формулам (3)—(5). Если погрешность превосходит значение, указанное в описании, прибор бракуют.

#### **5. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ**

5.1. Рекомендуемая форма протокола поверки приведена в приложении.

5.2. На приборы, соответствующие требованиям настоящей методики, выдают свидетельство с указанием на обороте результатов поверки. Свидетельство подписывает поверитель.

5.3. При ведомственной поверке вместо оформления свидетельства в паспорт прибора вносят отметку о поверке.

5.4. Приборы, не соответствующие требованиям настоящей методики, в обращение не допускают и на них выдают справку с указанием причины непригодности.

**ПРОТОКОЛ**

поверки измерителя напряженности поля (радиопомех) типа \_\_\_\_\_ № \_\_\_\_\_  
представленного \_\_\_\_\_

**РЕЗУЛЬТАТЫ ПОВЕРКИ**

**Определение погрешности измерения напряженности поля**

Частота, МГц	$H_{\Pi} (E_{\Pi})$ А/м, В/м, (дБ)	$H_{\Sigma} (E_{\Sigma})$ А/м, В/м, (дБ)	Погрешность

## **МЕТОДИКА**

**поверки измерителей напряженности поля (радиопомех)  
с ферритовыми антеннами по напряженности поля**

**МИ 105—76**

*Редактор Н. А. Еськова*

*Технический редактор Н. С. Гришанова*

*Корректор В. Ф. Малюгина*

Т-23804 Сдано в набор 28.10.76 Подп. в печ. 27.12.76 0,625 п.л. 0,40 уч.-изд. л. Изд. №4910/4  
Тираж 3000 Цена 3 коп.

---

Ордена «Знак Почета» Издательство стандартов, Москва, Д-557, Нововоресневский пер., 3  
Калужская типография стандартов, ул. Московская, 256. Зак. 2723