ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР ПО СТАНДАРТАМ

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

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ
ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

ИЗМЕРИТЕЛИ НАПРЯЖЕННОСТИ ПОЛЯ С РАМОЧНЫМИ АНТЕННАМИ В ДИАПАЗОНЕ ЧАСТОТ 0,01—30 МГц

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МИ 1106—86

Москва
ИЗДАТЕЛЬСТВО СТАНДАРТОВ
1986

gost.e-ecolog.ru

РАЗРАБОТАНЫ 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.

ПОДГОТОВЛЕНЫ К УТВЕРЖДЕНИЮ сектором госиспытаний и стандартизации

Руководитель Кюльян О. А.
Исполнитель Генфон И. Ш.

УТВЕРЖДЕНЫ научно-техническим советом ВНИИФТРИ 18 декабря 1985 г. (протокол № 14)

УДК 621.317.729.3.089.6

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Государственная система обеспечения единства измерений

ИЗМЕРИТЕЛИ НАПРЯЖЕННОСТИ ПОЛЯ С РАМОЧНЫМИ АНТЕННАМИ В ДИАПАЗОНЕ ЧАСТОТ 0,01—30 МГц

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МИ 1106—86

(Взамен МУ 178)

Настоящие методические указания распространяются на измерители напряженности поля (радиопомех) (ИНП) с рамочными антеннами размерами не более 1300 мм и погрешностью измерения 1,5 дБ и более, а также на импортные ИНП по СТ СЭВ 502—77, работающие в диапазоне частот 0,01—30 МГц и устанавливают методы и средства их первичной и периодической поверок.

Измерители радиопомех по напряжению поверяют по ГОСТ 8.419—81.

1. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

1.1. При проведении поверки должны выполнять следующие операции.

Внешний осмотр (п. 4.1).

Опробование (п. 4.2).

Определение основной погрешности измерения напряженности синусоидального поля (п. 4.3).

2. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1. При проведении поверки должны применять следующие образцовые и вспомогательные средства: образцовую установку 2-го разряда П1-4 с диапазоном измерений по частоте 0,01—30 МГц; $(0{,}03—0{,}7)\cdot 10^{-3}$ А/м; $\delta_0 = (5—7{,}5)\%$; генератор сигналов Г3-109 частотой 20 Гц — 200 кГц; генератор сигналов Г4-154 частотой 0,1—50 МГц, 2,9 Вт, 50 Ом; милливольтметры постоянного напряжения, позволяющие измерять постоянное напряжение (5—30) мВ с погрешностью не более 1% (например, стрелочный прибор М2018, цифровые вольтметры В7-28, В7-34).

© Издательство стандартов, 1986

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

3. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

3.1. При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

температура окружающей среды (293±5) К [(20±5)°С];

атмосферное давление (100±4) кПа [(750±30) мм рт. ст.];

относительная влажность воздуха (65±15) %;

напряжение питания сети частотой (50±0,5) Гц и содержанием гармоник до 5% должно быть (220±4,4) В;

уровень паразитных магнитных полей не должен превышать 3% рабочего уровня напряженности магнитного поля образцовой установки.

Примечания:

1. 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 аппаратуру, применяемую при поверке. В этом случае необходимо учитывать дополнительную погрешность измерения из-за отличия от перечисленных условий.

2. Измерение уровня паразитных полей производится на частоте измерения с использованием поверяемого ИНП.

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.

3.4. Поверку должны производить в помещении размерами не менее 5×6×3,5 м, свободном от неиспользуемой при поверке аппаратуры. Рекомендуемое размещение аппаратуры при поверке ИНП показано на рис. 1.

3.5. Образцовая установка П1-4 должна быть расположена так, чтобы ее образцовые антенны 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 координатных устройств, регулировочных и соединительных элементов, влияющих на их нормальную работу.

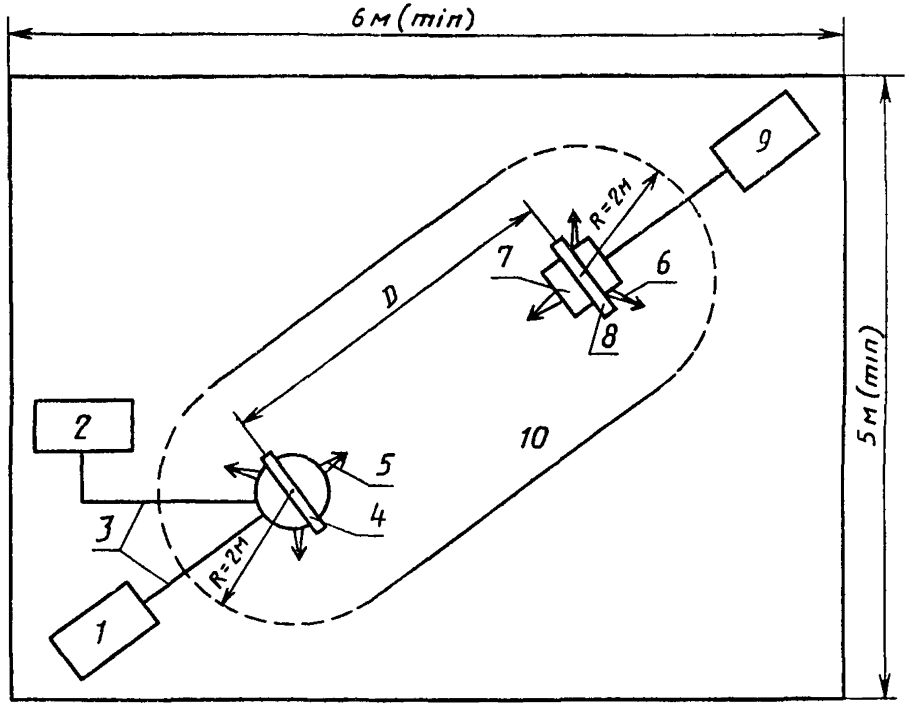

Рис. 1. Рекомендуемое размещение аппаратуры при поверке ИНП:

1—генератор; *2*—милливольтметр постоянного напряжения; *3*—кабели; *4*—образцовая антенна установки П1-4; *5*—координатное устройство установки П1-4; *6*—координатное устройство поверяемого ИНП; *7*—антенный блок; *8*—антенна поверяемого ИНП; *9*—прнемник; *10*—зона

4.2. Опробование.

4.2.1. При опробовании поверяемых измерителей напряженности поля проверяют:

возможность установки антенн в требуемое положение;

возможность плавного вращения антенн по азимуту в пределах 0—360°;

работоспособность прибора путем измерения напряженности поля радиостанций или включенной образцовой установки П1-4.

4.3. Определение основной погрешности измерения напряженности синусоидального поля.

4.3.1. Погрешность определяют в трех точках каждого частотного поддиапазона. Частотные точки выбираются в начале, середине и конце поддиапазона с погрешностью ±20%.

4.3.2. Собирают схему (рис. 2).

4.3.3. Образцовую антенну *3* и поверяемую антенну *4* устанавливают соосно в соответствии с техническим описанием на П1-4;

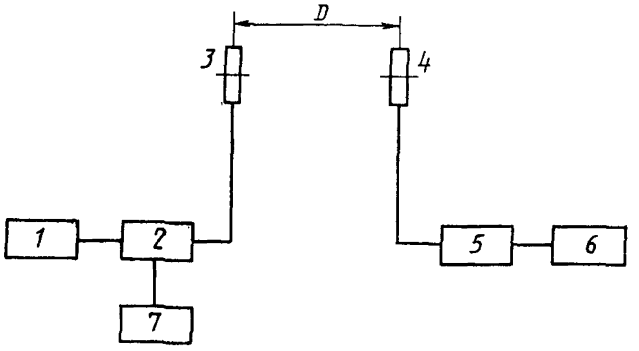

Рис. 2. Определение основной погрешности измерения с помощью установки П1-4:

1—генератор; *2*—термопреобразователь; *3*—образцовая антенна; *4*—антенна поверяемого ИНП; *5*—антенный блок; *6*—приемник; *7*—милливольтметр постоянного напряжения

высоту геометрического центра антенн (относительно пола) устанавливают (1,75±0,1) м.

4.3.4. Расстояние D между антеннами *3* и *4* выбирают из условия

$$\frac{A_2}{0{,}28} \leqslant D \leqslant \frac{A_2}{0{,}23},$$

где A_2 — радиус поверяемой антенны в м.

4.3.5. Измерение расстояния и высоты производят с помощью рулетки Р3-5, входящей в комплект П1-4 с погрешностью не более 0,5%.

4.3.6. В качестве образцовой антенны *3* выбирают из набора антенн П1-4 антенну с наибольшим номинальным током термопреобразователя ($I_н$=30 мА).

4.3.7. Регулируя аттенюатор генератора *1*, подключенного к образцовой антенне *3*, добиваются показаний прибора *7*, измеряющего Т-ЭДС термопреобразователя, близких к номинальным (не менее 0,95 $U_н$).

4.3.8. По градуировочному графику термопреобразователя образцовой антенны определяют ток I, протекающий через антенну.

4.3.9. По току образцовой антенны рассчитывают напряженность магнитного поля H_2 в А·м$^{-1}$ в месте расположения поверяемой антенны по формуле

$$H_2 = k \frac{NIA_1^2}{2(D^2+A_1^2+A_2^2)^{3/2}} \sqrt{1+\frac{4\pi^2}{\lambda^2}(D^2+A^2{}_1+A^2{}_2)}, \qquad (1)$$

где k — калибровочный коэффициент образцовой антенны установки П1-4 (см. свидетельство об аттестации); I — ток образцовой

антенны, A; N — число витков антенны П1-4 (паспортные данные); A_1 — радиус антенны П1-4, м (паспортные данные); A_2 — средний радиус поверяемой антенны, м; λ — длина волны, при которой производится поверка, м; D — расстояние между антеннами, м.

4.3.10. При частотах 0,01 — 10 МГц напряженность магнитного поля рассчитывают по упрощенной формуле

$$H_2 = k \frac{NIA_1^2}{2(D^2 + A_1^2 + A_2^2)^{3/2}} \qquad (2)$$

4.3.11. Эквивалентную напряженность электрического поля в $В \cdot м^{-1}$ определяют по формуле

$$E_2 = 120\pi H_2. \qquad (3)$$

4.3.12. Настраивают приемник *6* и антенный блок *5* на требуемую частоту и измеряют поле (эффективное значение) образцовой установки П1-4 — E_{u1} (H_{u1}). Измерения производят трижды и определяют среднее значение E_u (H_u).

4.3.13. Относительную погрешность поверяемого ИНП в процентах рассчитывают по формуле

$$\delta = \frac{E_u(H_u) - E_2(H_2)}{E_2(H_2)} \cdot 100. \qquad (4)$$

4.3.14. Если поверяемый прибор проградуирован в децибелах относительно 1 мкВ/м (мкА/м), то напряженность электрического или магнитного поля, рассчитанная по формулам (1) — (3), переводят в децибелы по формулам:

$$E_2 = 20 \lg \frac{E \text{ мкВ/м}}{1 \text{ мкВ/м}} \quad ; \quad H_2 = 20 \lg \frac{H \text{ мкА/м}}{1 \text{ мкА/м}} \quad . \qquad (5), \ (6)$$

Погрешность поверяемого ИНП в (дБ) определяют по формуле

$$\delta = E_u(H_u) - E_2(H_2). \qquad (7)$$

4.3.15. Если полученная погрешность превосходит значение, указанное в паспорте, прибор бракуют.

Примечания:

1. Если измерительный генератор не может обеспечить получение $I_{ном}$ выбранной образцовой антенны или созданная ею напряженность поля превышает значение, измеряемое ИНП, то в качестве образцовой антенны используют антенну с меньшим $I_н$ ($I_н$=10 мА; $I_н$=5 мА) или меньшим диаметром.

2. Для дальнейшего снижения уровня образцового поля рекомендуется уменьшение тока в образцовой антенне до 0,316 $I_н$.

5. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

5.1. Рекомендуемая форма протокола записи результатов поверки приведена в приложении.

5.2. На приборы, признанные годными при государственной поверке, выдают свидетельство установленной Госстандартом формы с указанием на обороте результатов поверки. Свидетельство подписывает поверитель.

5.3. При ведомственной поверке в паспорт прибора вносят отметку о поверке и производят клеймение ИНП.

5.4. При отрицательных результатах поверки прибор к выпуску в обращение и к применению не допускают, в документах по оформлению результатов поверки делают запись о непригодности прибора, поверительное клеймо гасят.

ПРИЛОЖЕНИЕ
(Обязательное)

ПРОТОКОЛ

поверки измерителя напряженности поля (радиопомех)

типа _____ № _____ , представленного _____

дата _____

Результаты поверки

Определение погрешности измерения напряженности поля

Частота, МГц	$H_п$ А/м	$(E_п)$ В/м, (дБ)	H_2 А/м,	(E_2) В/м, (дБ)	Погрешность %, (дБ)	Допускаемая погрешность, %, (дБ)

Заключение: прибор годен (не годен) для проведення измерений.

Ф., и., о. поверителя _____ Подпись _____

Дата _____

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Государственная система обеспечения единства измерений
Измерители напряженности поля с рамочными антеннами
в диапазоне частот 0,01—30 МГц

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МИ 1106—86

Редактор *Н. А. Аргунова*
Технический редактор *М. И. Максимова*
Корректор *М. М. Герасименко*

Н/К

Сдано в наб. 25.07.86 Подп. в печ. 18.09.86 Т—19591 Формат 60×90¹/₁₆ Бумага типографская № 2, Гарнитура литературная. Печать высокая 0,75 усл. п. л. 0,75 усл. кр.-отт. 0,37 уч.-изд. л. Тир. 3000 Заказ 4192 Изд. № 9112/4

Ордена «Знак Почета» Издательство стандартов, 123840, Москва, ГСП,
Новопресненский пер. д. 3.
Вильнюсская типография Издательства стандартов, ул. Миндауго, 12/14.

gost.e-ecolog.ru