


УТВЕРЖДАЮ

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



 А.Н. Щипунов

« 25 » 05 2015 г.

### ИЗВЕЩЕНИЕ

о внесении изменений в Методику поверки ИУШЯ.411153.087 МП  
«Измерители уровней электромагнитных излучений ПЗ-31»

*Д.р. 27571-10*

Менделеево  
2015 г.

## Содержание вносимых изменений:

– лист 2:

– строка 4:

Изменить в редакции: «Интервал между поверками один год.».

– лист 2:

– раздел 1:

Дополнить: «1.3. Поверка должна осуществляться лицами, аттестованными в качестве поверителей в области радиотехнических измерений.».

– лист 3:

– строка 2:

Изменить: «2.2.» на «3.1».

– лист 3:

– раздел 3:

Дополнить: «3.2. Допускается использовать аналогичные средства поверки, которые обеспечат определение метрологических характеристик поверяемого измерителя уровней электромагнитных излучений ПЗ-31 с требуемой точностью.

Средства поверки должны быть исправны, поверены и иметь свидетельства о поверке в соответствии с ПР 50.2.006-94.»

– лист 4:

Изменить пункт 5.3.1. в редакции:

«5.3.1. Измерения для определения погрешности измерений напряженности электрического поля с преобразователем А4 проводить на частотах и при значениях напряженности электрического поля в месте расположения А4, приведенных в таблице 3.

Таблица 3

Вид поверки	Частота, МГц	Значение напряженности электрического поля, В·м <sup>-1</sup>
Первичная	0,03; 0,05; 0,08; 0,1; 0,5; 5,0; 30,0; 100; 200; 300	20
	0,01	2, 5, 10, 20, 50, 100, 300, 600
Периодическая	0,03; 0,05; 0,08; 0,1; 0,5; 5,0; 30,0; 100; 200; 300	20

».

– лист 4:

Изменить пункт 5.4.1. в редакции:

«5.4.1. Измерения для определения погрешности измерений напряженности магнитного поля с преобразователем А5 проводить на частотах и при значениях напряженности магнитного поля в месте расположения А5, приведенных в таблице 4.

Таблица 4

Вид поверки	Частота, МГц	Значение напряженности магнитного поля, $A \cdot m^{-1}$
Первичная	0,01	0,5; 8,0; 16,0
	0,01	3
	0,06; 0,1; 1,0; 10,0	1
	30	0,25
Периодическая	0,06; 0,1; 1,0; 10,0	1
	30	0,25

»

– лист 5:

Заменить наименование пункта 5.5.2 в редакции:

«5.5.2. Определение погрешности измерения ППЭ в динамическом диапазоне на частоте 560 МГц (проводить только при первичной поверке).».

– лист 6:

Заменить второй абзац в редакции:

«На вход УВВ ППЭ подключить выход усилителя генератора сигналов Г4-159 и установить частоту  $(560 \pm 20)$  МГц. Увеличивая мощность на выходе генератора сигналов Г4-159 последовательно устанавливая на выходе индикатора прибора ПЗ-31 уровни  $P_2^i$  из ряда 0,5; 26,5; 660,0; 2660,0; 35400,0; 68400,0; 100000 мкВт/см<sup>2</sup> и одновременно производить отсчет мощности по мосту ваттметра М2-22А –  $P_1^i$ , в мкВт.». Для каждого установленного уровня  $P_2^i$  рассчитать величину  $K^i$ , в дБ/см<sup>2</sup> по формуле

$$K^i = 10 \cdot \lg \left( \frac{P_2^i}{P_1^i} \right).$$

Рассчитать отклонения  $\Delta K^i$  каждого из значений  $K^i$  от опорного значения на уровне 26,5 мкВт/см<sup>2</sup> –  $K^{26,5}$  по формуле

$$\Delta K^i = K^i - K^{26,5}.$$

Для всех уровней  $P_2^i$  значения  $\Delta K^i$  не должны превышать значений  $\pm 2,2$  дБ/см<sup>2</sup>.».

Начальник НИО-2 ФГУП «ВНИИФТРИ»

В.А. Тищенко

Начальник лаборатории 202 ФГУП «ВНИИФТРИ»



С.А. Колотыгин

**УТВЕРЖДАЮ**

Руководитель ГЦИ СИ,

генеральный директор

ФГУП «ВНИИФТРИ»

М.В. Балаханов

мая 2004 г.



**ИЗМЕРИТЕЛЬ УРОВНЕЙ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ  
ИЗЛУЧЕНИЙ  
ПЗ -31**

Методика поверки

ИУШЯ.411153.087МП

ср. 24541-04

Настоящая методика распространяется на измеритель уровней электромагнитных излучений ПЗ -31 (в дальнейшем измеритель). Разработана в соответствии с МИ 2526-99 «Нормативные документы на методики поверки средств измерений. Основные положения.» Межповерочный интервал - один год.

### 1. Условия поверки

1.1. При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха  $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$ ,
- относительная влажность воздуха (30-80) %,
- атмосферное давление (630-795) мм рт.ст.,
- напряжение сети  $(220 \pm 4,4) \text{ В}$ ,
- частота сети  $(50 \pm 0,5) \text{ Гц}$  с содержанием гармоник не более 5 %.

1.2. Перед проведением операций поверки необходимо выполнить подготовительные работы, оговоренные в разделе "Подготовка к работе" Руководства по эксплуатации ИУШЯ.411153.087РЭ "Измеритель уровней электромагнитных излучений ПЗ -31 " и аналогичных разделах РЭ средств измерений, используемых при поверке.

### 2. Операции поверки

2.1. При проведении поверки должны производиться операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операций поверки	Номер пункта НД по поверке	Проведение операций при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр	5.1	Да	Да
Опробование	5.2	Да	Да
Определение погрешности измерения напряженности электрического поля с антенной-преобразователем А4	5.3	Да	Да
Определение погрешности измерения напряженности магнитного поля с антенной-преобразователем А5	5.4	Да	Да
Определение погрешности измерения плотности потока энергии с преобразователем А1	5.5	Да	Да

### 3. Средства поверки.

2.2. Основные технические характеристики на средства поверки приведены в таблице 2.

Таблица 2

Номер пункта НД по поверке	Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки.
5.3.	Рабочий эталон единицы напряженности электрического поля в диапазоне от 0,01 до 300 МГц РЭНЭП 001/300М (диапазон напряженности электрического поля от 1 до 1500 В/м в диапазоне частот от 0,01 до 0,1 МГц; от 1 до 100 В/м на фиксированных частотах 0,1; 0,5; 1; 5; 10; 30; 50; 75; 100; 200; 300; пределы допускаемой основной погрешности эталона $\pm 7\%$ .)
5.4.	Рабочий эталон единицы напряженности магнитного поля в диапазоне частот от 0,5 Гц до 10 МГц РЭНМП-05Г/10М (диапазон напряженности магнитного поля от 0,1 до 1 А/м в диапазоне частот от 0,5 Гц до 10 МГц; от 1 до 10 А/м на фиксированных частотах 0,1; 0,5; 1; 5; 10 МГц; от 1 до 100 А/м в диапазоне частот от 20 Гц до 100 кГц; пределы допускаемой основной погрешности эталона $\pm 7\%$ .)
5.4.	Рабочий эталон единицы напряженности магнитного поля в диапазоне частот от 10 до 300 МГц РЭНМП-10/300М (диапазон частот от 10 до 300 МГц; диапазон напряженности магнитного поля от 10 до 1000 мА/м; пределы допускаемой основной погрешности эталона $\pm 7\%$ .)
5.5.	Установка для поверки измерителей плотности потока энергии П1-9 (диапазон частот от 0,3 до 39,65 ГГц; уровень воспроизводимого значения плотности потока энергии не менее 20 мкВт/см <sup>2</sup> ; пределы допускаемой основной погрешности воспроизведения ППЭ в режиме непрерывной генерации $\pm 0,5$ дБ). Поверочный комплект ИУШЯ.304319.001 для установки и перемещения измерителя в безэховой камере установки П1-9. Персональный компьютер IBM PC.

### 4. Требования безопасности при поверке.

4.1. При проведении поверки должны быть соблюдены меры безопасности, указанные в соответствующих разделах Руководства по эксплуатации ИУШЯ.411153.087РЭ "Измеритель уровней электромагнитных излучений ПЗ-31", инструкциях по эксплуатации средств измерений, используемых при поверке и требования СанПиН 2.2.4/2.1.8-055-96.

## 5. Проведение поверки.

### 5.1. Внешний осмотр.

При проведении внешнего осмотра проверяется:

- комплектность прибора,
- наличие механических повреждений,
- состояние соединительных проводов и кабелей,
- исправность органов регулировки и коммутации,
- исправность и чистота разъемов и гнезд.

Приборы неукomплектованные и имеющие дефекты бракуются и отправляются в ремонт.

### 5.2. Опробование

5.2.1. Подключить одну из антенн-преобразователей к измерительному устройству с помощью цангового разъема до щелчка. Красные точки на разъемах антенны-преобразователя и измерительного устройства должны совпадать.

5.2.2. Включить измеритель тумблером "ВКЛ", который находится внизу справа на измерительном устройстве. При выходных напряжениях аккумуляторных батарей ниже 3,8 В на табло индикатора высвечивается надпись "bat". В этом случае необходимо провести зарядку аккумуляторных батарей с использованием зарядного устройства, входящего в комплект измерителя.

5.2.3 Результаты опробования считаются удовлетворительными, если на табло индикатора не высвечивается надпись "bat", а на табло высвечивается текущее значение напряженности электрического поля.

5.3. Определение погрешности измерения напряженности электрического поля с антенной-преобразователем А4

5.3.1. Измерения проводятся на частотах  $F=0,03; 0,05; 0,08; 0,1; 0,5; 5,0; 30; 100; 200; 300$  МГц при напряженности электрического поля  $E_{\text{эт}}=20$  В/м и на частоте  $F=100$  кГц при напряженностях электрического поля  $E_{\text{эт}}=2, 5, 10, 20, 50, 100, 300, 600$  В/м.

5.3.2. Для определения погрешности измерения напряженности электрического поля с антенной-преобразователем А4 необходимо выполнить следующие операции.

1) Установить измеритель ПЗ-31 в рабочую зону эталона единицы напряженности электрического поля таким образом, чтобы центр антенны-преобразователя совпадал с центром эталонного конденсатора, а ручка антенны-преобразователя была перпендикулярна оси эталонного конденсатора. Измеритель ПЗ-31 подключить к персональному компьютеру и запустить программу считывания результатов измерений «PL.exe».

2) Установить в рабочем эталоне требуемые значения частоты  $F$  и напряженности электрического поля  $E_{\text{эт}}$ .

3) В измерителе ПЗ-31 установить частоту  $F$ , на которой производится измерение. Произвести отсчет измеренного значения напряженности электрического поля измерителем  $E_{\text{изм}}$ .

4) Рассчитать погрешность измерения  $\delta E$  в дБ по формуле

$$\delta E = 20 \lg(E_{\text{изм}}/E_{\text{эт}}).$$

5.3.3. Погрешность  $\delta E$  по модулю должна быть не более 2,7 дБ.

5.4. Определение погрешности измерения напряженности магнитного поля с антенной-преобразователем А5

5.4.1. Измерения проводятся на частоте  $F=0,01$  при напряженности эталонного магнитного поля  $H_{\text{эт}}=3$  А/м и на частотах  $F=0,06; 0,1; 1,0; 10; 30$  МГц при значении напряженно-

сти магнитного поля  $H_{\text{эт}} = 1$  А/м, а также на частоте  $F=100$  кГц при напряженностях магнитного поля  $H_{\text{эт}}=0,5; 8; 16$  А/м.

5.4.2. Для определения погрешности измерения напряженности магнитного поля с антенной-преобразователем А5 необходимо выполнить следующие операции.

1) Установить измеритель ПЗ-31 в рабочую зону эталона единицы напряженности магнитного поля таким образом, чтобы центр антенны-преобразователя совпадал с центром колец Гельмгольца или четырехпроводной линии передачи, а ручка антенны-преобразователя была перпендикулярна оси колец Гельмгольца или четырехпроводной линии передачи. Измеритель ПЗ-31 подключить к персональному компьютеру и запустить программу считывания результатов измерений «PL.exe».

2) Установить в рабочем эталоне требуемые значения частоты  $F$  и напряженности магнитного поля  $H_{\text{эт}}$ .

3) В измерителе ПЗ-31 установить частоту  $F$ , на которой производится измерение. Произвести отсчет измеренного значения напряженности магнитного поля измерителем  $H_{\text{изм}}$ .

4) Рассчитать погрешность измерения  $\delta H$  в дБ по формуле

$$\delta H = 20 \lg(H_{\text{изм}}/H_{\text{эт}}).$$

5.4.3. Погрешность  $\delta H$  по модулю должна быть не более 2,7 дБ.

5.5. Определение погрешности измерения плотности потока энергии с антенной-преобразователем А1.

5.5.1. Определение погрешности измерения ППЭ в полосе частот 0,3 – 39,65 ГГц

Установить измеритель ПЗ-31 в рабочую зону установки П1-9. Измеритель ПЗ-40 подключить к персональному компьютеру и запустить программу считывания результатов измерений «PL.exe».

Выполнение измерений проводят в положении, когда ручка АП в линейно поляризованном поле находится параллельно вектору  $H$  (Рисунок 1). Фиксацию измерителя при измерениях в П1-9 проводят с использованием поверочного комплекта ИУШЯ.304319.001. Вывод текущих значений напряженности поля и плотности потока энергии на персональную ЭВМ типа РС осуществляют соответственно по кодам  $H$  и  $J$ .

При измерениях в установке П1-9 должны выполняться следующие условия:

1) Уровень ППЭ в месте расположения измерителя ППЭ должен быть в пределах от  $10 \text{ мкВт/см}^2$  до  $26,5 \text{ мкВт/см}^2$ .

2) При замене образцового антенного преобразователя на поверяемый измеритель, расстояние между излучающей антенной и образцовым преобразователем или поверяемым измерителем должно сохраняться с погрешностью  $\pm 1,5$  мм.

Измерения проводятся на частотах: 0,3; 0,5; 1,2; 2; 2,45; 4; 5,6; 8; 11,5; 20; 30; 37,5 39,65 ГГц.

В измерителе ПЗ-40 установить частоту соответствующую частоте на которой производится измерение в установке П1-9 установить значение ППЭ  $P_1$  не менее  $10 \text{ мкВт/см}^2$  Расположить поверяемый измеритель в месте измерения ППЭ и произвести измерение величин ППЭ  $P_2$ . Отличие измеренного значения  $P_2$  от установленного в установке П1 не должно превышать  $\pm 2,2$  дБ на всех частотах измерений.

5.5.2. Определение погрешности измерения ППЭ в динамическом диапазоне на частот 560 МГц.

Для определения погрешности измерений в динамическом диапазоне собирают схему соответствии с рис. 2. АП измерителя ПЗ-31 помещают в устройство высокочастотное дл



воспроизведения плотности потока энергии УВВ ППЭ ДУЛ2. 249.011 через боковое отверстие в УВВ ППЭ. Включить прибор ПЗ-31 на частоте 560 МГц. К выходу контрольного уровня УВВ ППЭ подключить ваттметр МЗ-22А из состава установки П1-9.

На вход УВВ ППЭ подключить выход усилителя генератора сигналов Г4-159 и установить частоту  $(560 \pm 20)$  МГц. Увеличивая мощность на выходе генератора последовательно установить на выходе индикатора прибора ПЗ-31 уровни  $P_2$  из ряда 0,265; 26,5; 663, 23870, 66310 100000 мкВт/см<sup>2</sup> и одновременно произвести отсчет мощности по мосту ваттметра МЗ-22А  $P_1$ . Для каждого уровня установленной мощности рассчитать величину  $K = P_2/P_1$ . Для всех уровней установленной мощности отличие значения  $K_i$  от значения  $K$  на уровне мощности соответствующей уровню  $P_2 = 0,265$  не должно превышать  $\pm 1,2$  дБ.

5.6. Результаты измерений и вычислений при проведении поверки записывают в рабочем журнале.

## 6. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

6.1. Результаты измерений и вычислений при проведении поверки записывают в рабочем журнале.

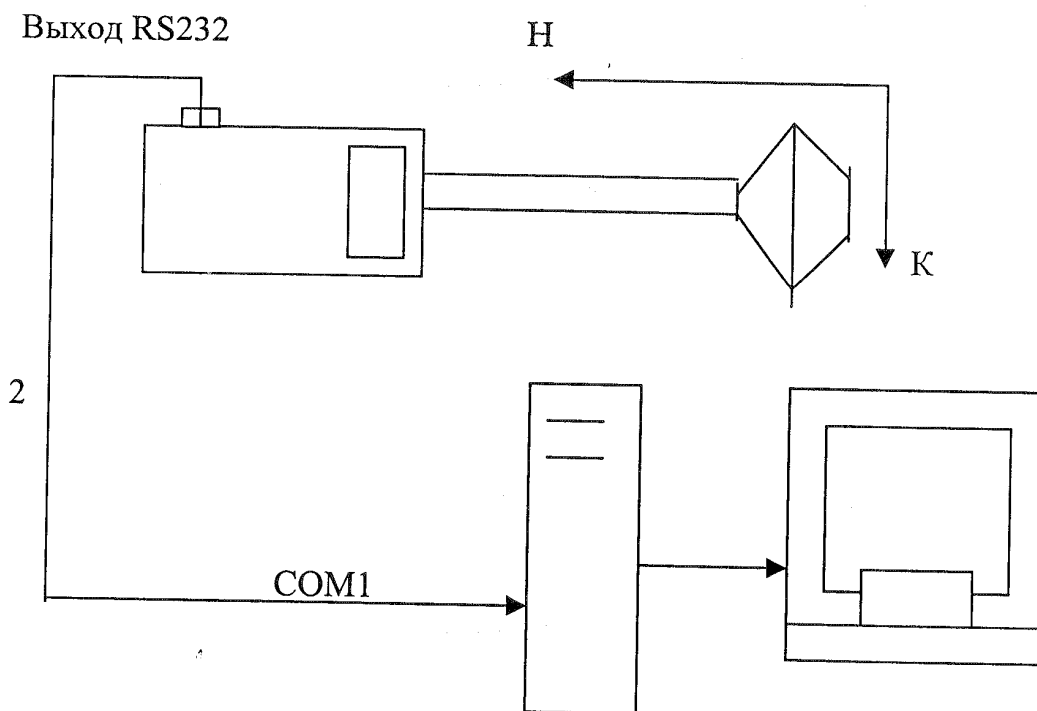
6.2. На прибор, прошедший поверку, выдается «Свидетельство о поверке» установленного образца в соответствии с ПР 50.2.006.

6.3. При отрицательном результате поверки поверяемый измеритель не допускается к дальнейшему применению и на него выдается извещение о непригодности к применению в соответствии с требованиями ПР 50.2.006.

Начальник лаборатории  
ФГУП «ВНИИФТРИ»

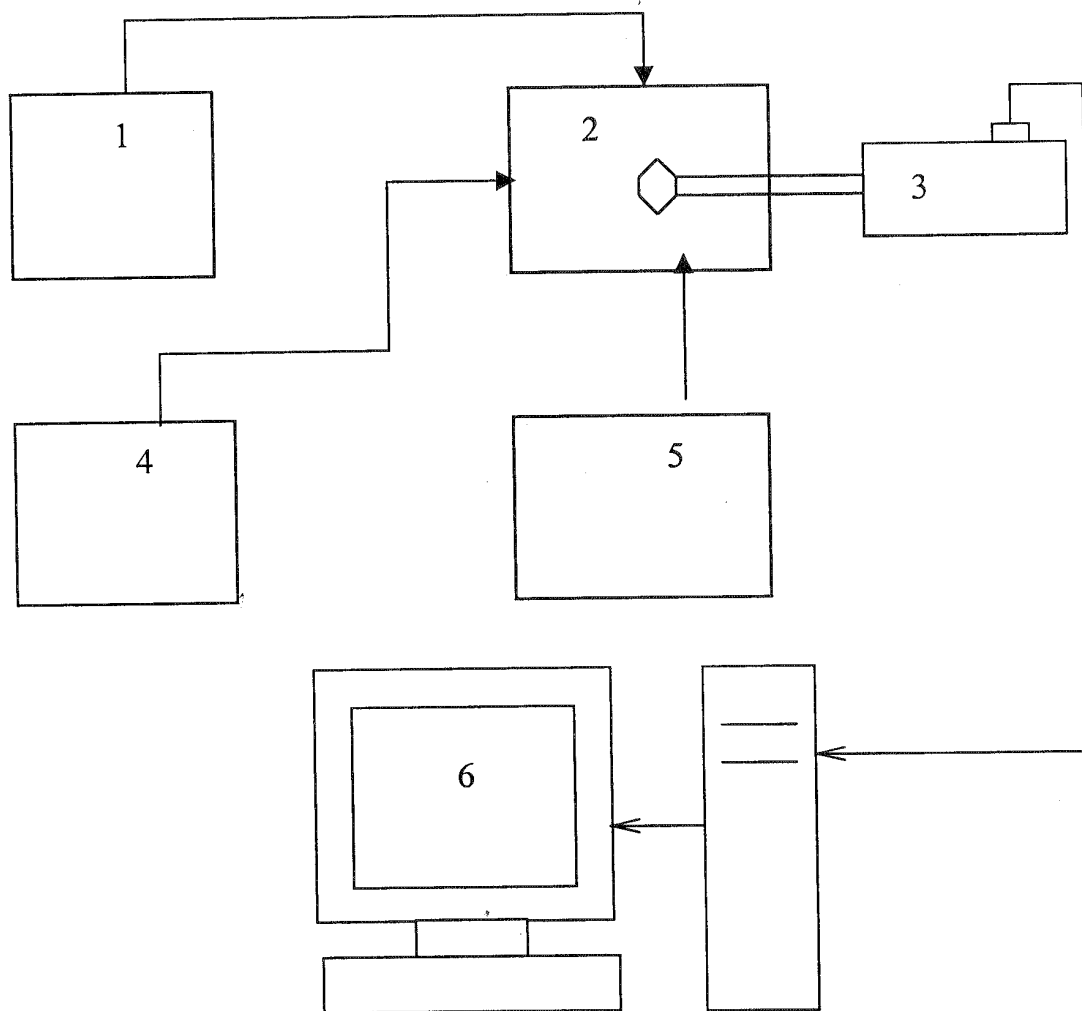


Колотыгин С.А.



- 1 – Измеритель с антенной преобразователем в поле плоской электромагнитной волны с вектором распространения К,  
 (ручка антенны преобразователя параллельна вектору магнитного поля Н),  
 2 – кабель соединительный RS-232 9к-9к (COM1) из укладки измерителя,  
 3 - персональная ЭВМ .

Рисунок 1 - схема проверки измерителя при измерении ППЭ в установке П1-9.



- 1 - генератор Г4-159;  
 2 - устройство высокочастотное для воспроизведения плотности потока энергии УВВ ППЭ ДУЛ2. 249.011;  
 3-проверяемый измеритель;  
 4-ваттметр МЗ-22А;  
 5-согласованная нагрузка ;  
 6-персональная ЭВМ типа IBM PC.

Рисунок 2 -схема измерения в УВВ ППЭ.