

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ГЦИ СИ,

зам. генерального директора

ФГУП «ВНИИФТРИ»

М.В. Балаханов

августа 2010 г.



**ИЗМЕРИТЕЛЬ УРОВНЕЙ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ
ИЗЛУЧЕНИЙ
ПЗ -41**

Методика поверки

ПТМБ.411153.003 МП

л.р. 27826-10

Настоящая методика распространяется на измеритель уровней электромагнитных излучений ПЗ-41 (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 $(220 \pm 4,4)$ В,
- частота сети $(50 \pm 0,5)$ 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 -41 " 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 АП-3	5.3	Да	Да
Определение погрешности измерения напряженности электрического поля с антенной-преобразователем АП-4	5.4	Да	Да
Определение погрешности измерения напряженности магнитного поля с антенной-преобразователем АП-5	5.5	Да	Да
Определение погрешности измерения плотности потока энергии с преобразователем АП-1	5.6	Да	Да
Определение погрешности измерения плотности потока энергии с преобразователем АП-2	5.7	Да	Да
Определение погрешности измерения плотности потока энергии с преобразователем АП-2	5.8	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, 5.4.	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 $\pm 7\%$.)
5.5.	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 $\pm 7\%$.)
5.5, 5.8	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 $\pm 7\%$.)
5.6, 5.7, 5.8.	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 ² на частотах 0,3; 0,5; 1,2; 2,0; 4,0; 5,64; 8,0; 11,5; 17,44; 20,0; 25,68; 30,0; 37,5; 39,65 ГГц и не менее 100 мкВт/см ² на частоте 560 МГц. Основная погрешность воспроизведения среднеквадратического значения плотности потока энергии 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 ПТМБ.411153.002РЭ "Измеритель уровней электромагнитных излучений ПЗ-41", 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 неукомплектованные 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 2 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 АП-3

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.

5.3.2. Для определения погрешности измерения напряженности электрического поля с антенной-преобразователем АП-3 необходимо выполнить следующие операции.

1) Установить измеритель ПЗ-41 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-41 подключить к персональному компьютеру и запустить программу считывания результатов измерений.

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

3) В измерителе ПЗ-41 установить частоту F , на которой производится измерение. Произвести отсчет измеренного значения напряженности электрического поля измерителем $E_{\text{изм}}$.

4) Рассчитать погрешность измерения δE в дБ по формуле

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

5.3.3. Погрешность δE по модулю должна быть не более 2,4 дБ.

5.4. Определение погрешности измерения напряженности электрического поля с антенной-преобразователем АП-4

5.4.1. 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 $E_{эт} = 20$ В/м.

5.4.2. Для определения погрешности измерения напряженности электрического поля с антенной-преобразователем АП-4 необходимо выполнить следующие операции.

1) Установить измеритель ПЗ-41 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-41 подключить к персональному компьютеру и запустить программу считывания результатов измерений .

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

3) В измерителе ПЗ-41 установить частоту F , на которой производится измерение. Произвести отсчет измеренного значения напряженности электрического поля измерителем $E_{изм}$.

4) Рассчитать погрешность измерения δE в дБ по формуле

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

5.4.3. Погрешность δE по модулю должна быть не более 2,4 дБ.

5.5. Определение погрешности измерения напряженности магнитного поля с антенной-преобразователем АП-5

5.5.1. Измерения проводятся на частоте $F = 0,01$ МГц при напряженности эталонного магнитного поля $H_{эт} = 3$ А/м и на частотах $F = 0,06; 0,1; 1,0; 10; 30, 50$ МГц при значении напряженности магнитного поля $H_{эт} = 1$ А/м..

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

1) Установить измеритель ПЗ-41 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-41 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 $H_{эт}$.

3) В измерителе ПЗ-41 установить частоту F , на которой производится измерение. Произвести отсчет измеренного значения напряженности магнитного поля измерителем $H_{изм}$.

4) Рассчитать погрешность измерения δH в дБ по формуле

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

5.5.3. Погрешность δH по модулю должна быть не более 2,4 дБ.

5.6. Определение погрешности измерения плотности потока энергии с антенной-преобразователем АП-1.

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

. Измеритель ПЗ-41 подключить к персональному компьютеру и запустить программу считывания результатов измерений.

Выполнение измерений проводят в положении, когда ручка АП в линейно поляризованном поле находится параллельно вектору H . Фиксацию измерителя при измерениях в ПП-9 проводят с использованием поверочного комплекта ИУШЯ.304319.001.

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

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

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

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.

1) Установить в установке П1-9 требуемые значения частоты F и ППЭ $P_{\text{эт}}$ по образцовому антенному преобразователю.

2) В измерителе ПЗ-41 установить частоту F, на которой производится измерение.

3) Заменить эталонный измеритель в месте измерения ППЭ на измеритель ПЗ-41 и произвести отсчет измеренного значения ППЭ измерителем $P_{\text{изм}}$.

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

$$\delta\Pi = 20 \lg(P_{\text{изм}}/P_{\text{эт}}).$$

5.6.2. Погрешность $\delta\Pi$ должна быть не более 2,4 дБ.

5.7. Определение погрешности измерения плотности потока энергии с антенной-преобразователем АП-2.

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

Измеритель ПЗ-41 подключить к персональному компьютеру и запустить программу считывания результатов измерений.

Выполнение измерений проводят в положении, когда ручка АП в линейно поляризованном поле находится параллельно вектору H. 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.

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

-Уровень ППЭ в месте расположения измерителя ППЭ должен быть не менее 40 мкВт/см^2 .

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

Измерения проводятся на частотах: 0,3; 5,6; 20; 37,5; ГГц.

1) Установить в установке П1-9 требуемые значения частоты F и ППЭ $P_{\text{эт}}$.

2) В измерителе ПЗ-41 установить частоту F, на которой производится измерение.

3) Заменить эталонный измеритель в месте измерения ППЭ на измеритель ПЗ-41 и произвести отсчет измеренного значения ППЭ измерителем $P_{\text{изм}}$.

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

$$\delta\Pi = 20 \lg(P_{\text{изм}}/P_{\text{эт}}).$$

5.7.2. Погрешность $\delta\Pi$ по модулю должна быть не более 2,4 дБ.

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

5.8. Определение погрешности измерения плотности потока энергии с антенной-преобразователем АП-6.

5.8.1. Измерения на частотах $F = 0,5; 5,0; 30; 100; 200; 300$ МГц проводятся на эталоне РЭНЭП 001/300М при напряженности электрического поля $E_{эт} = 20$ В/м.

5.8.2. Для определения погрешности измерения напряженности электрического поля с антенной-преобразователем АП-3 необходимо выполнить следующие операции.

1) Установить измеритель ПЗ-41 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-41 подключить к персональному компьютеру и запустить программу считывания результатов измерений .

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

3) В измерителе ПЗ-41 установить частоту F , на которой производится измерение. Произвести отсчет измеренного значения напряженности электрического поля измерителем $E_{изм}$.

4) Рассчитать погрешность измерения δE в дБ по формуле

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

5.8.3. Погрешность δE по модулю должна быть не более 2,4 дБ.

5.8.4. Измерения на частотах 0,5; 1,2; 2; 2,45; 4; 5,6 ГГц проводятся на установке П1-9.

Измеритель ПЗ-41 подключить к персональному компьютеру и запустить программу считывания результатов измерений.

Выполнение измерений проводят в положении, когда ручка АП в линейно поляризованном поле находится параллельно вектору H . 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.

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

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

-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: 0,5; 1,2; 2; 2,45; 4; 5,6 ГГц ГГц.

1) Установить в установке П1-9 требуемые значения частоты F и ППЭ $\Pi_{эт}$.

2) В измерителе ПЗ-41 установить частоту F , на которой производится измерение.

3) Заменить эталонный измеритель в месте измерения ППЭ на измеритель ПЗ-41 и произвести отсчет измеренного значения ППЭ измерителем $\Pi_{изм}$.

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

$$\delta \Pi = 20 \lg(\Pi_{изм}/\Pi_{эт}).$$

5.8.5. Погрешность $\delta \Pi$ по модулю должна быть не более 2,4 дБ.

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.