

УТВЕРЖДАЮ  
Руководитель ГЦИ СИ  
ФГУП «ВНИИФТРИ»

И. В. Балаханов

« 24 »

2011 г.



**ИЗМЕРИТЕЛЬ НАПРЯЖЁННОСТИ  
ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ И МАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ**

**ПЗ-80**

Методика поверки

ПКДУ.441100.001 МП

г.п. Менделеево  
2011 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.....	4
9. Обработка результатов измерений .....	5
10. Оформление результатов поверки .....	5
Приложение 1 .....	6
Приложение 2 .....	7
Приложение 3 .....	8
Приложение 4 .....	9

## 1 Вводная часть

1.1 Настоящая методика устанавливает методы и средства первичной и периодической поверок измерителя напряженности электрического и магнитного полей ПЗ-80 (далее - измеритель). В состав измерителя входят:

- измерительный блок Экофизика-D,
- цифровой преобразователь электромагнитного поля ПЗ-80-ЕН500,
- цифровой преобразователь электростатического поля ПЗ-80-Е.

1.2 Поверка измерителя с преобразователем ПЗ-80-ЕН500 осуществляется методом прямого измерения напряженности эталонных магнитного (НМП) и электрического (НЭП) полей, воспроизводимых рабочими эталонами.

1.3 Поверка измерителя с преобразователем ПЗ-80-Е осуществляется методом прямого измерения напряженности эталонного электростатического поля (НЭСП), воспроизводимого рабочим эталоном.

1.4 Применяемые средства поверки приведены в таблице 2.

1.5 Измеритель подлежит поверке один раз в год и после каждого ремонта.

## 2 Операции поверки

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

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Первичная поверка	Периодическая поверка
Внешний осмотр	8.1.	+	+
Опробование	8.2.	+	+
Определение относительной погрешности измерения НМП	8.3.	+	+
Определение относительной погрешности измерения НЭП	8.3	+	+
Определение относительной погрешности измерения НЭСП	8.3.	+	+

## 3 Средства поверки

3.1 При проведении поверки измерителя должны быть применены средства измерений, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Средства поверки

Наименование средства поверки	Метрологические характеристики
Рабочий эталон единицы напряженности электрического поля на частоте 50 Гц РЭНЭП-50	Пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения НЭП $\pm 3\%$
Рабочий эталон единицы напряженности магнитного поля в диапазоне частот от 0,5 до $1 \cdot 10^7$ Гц РЭНМП-05Г/10М	Пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения НМП $\pm 3\%$
Рабочий эталон единицы напряженности электростатического поля РЭНЭП-00	Пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения НЭСП $\pm 5\%$
Рабочий эталон единицы напряженности электрического поля в диапазоне частот от 0,5 Гц до 30 МГц РЭНЭП-05Г/30М	Пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения НЭП $\pm 5\%$



3.2. При поверке измерителя допускается использование средств измерений, не указанных в таблице 2, но обеспечивающих определение метрологических характеристик с требуемой точностью.

#### 4 Требования к квалификации поверителей

4.1 Поверитель должен иметь квалификационную группу электробезопасности не ниже третьей.

#### 5 Требования безопасности

5.1 При проведении поверки необходимо соблюдать требования безопасности, регламентированные Межотраслевыми правилами по охране труда (правила безопасности) ПОТ Р М-016-2001, РД 153-34.0-03.150-00, а также требования безопасности, приведённые в руководствах по эксплуатации на измеритель и средства поверки.

5.2 Под высоким напряжением могут находиться рабочие пластины эталонных конденсаторов, высоковольтные провода и разъёмы, внутренние элементы эталонов. Запрещаются любые манипуляции, в том числе снятие и установка, с антеннами измерителя, высоковольтными проводами и разъёмами при включенном высоком напряжении.

5.3 Во избежание поражения электрическим током запрещается прикосновение к рабочим пластинам конденсатора, высоковольтным проводам и разъёмам, внутренним элементам эталонов при включенном высоком напряжении.

5.4 Размещение и снятие антенн измерителя в эталонах и подключение измерительных приборов разрешается производить только при выключенном источнике высокого напряжения после контроля отсутствия высокого напряжения.

#### 6 Условия поверки

6.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

– температура окружающей среды, °С	от 15 до 25
– относительная влажность воздуха, %, не более	80
– атмосферное давление, кПа	от 84 до 106,7
– напряжение питающей сети, В	220 ± 4,4
– частота питающей сети, Гц	50 ± 0,5

#### 7 Подготовка к проведению поверки

7.1 Изучить требования РЭ на средства поверки и РЭ на измеритель ПКДУ.411100.001 РЭ.

7.2 Выполнить все подготовительные операции согласно разд. 8 РЭ на измеритель.

#### 8 Проведение поверки

8.1 Внешний осмотр измерителя. При проведении внешнего осмотра устанавливают соответствие измерителя следующим требованиям:

- отсутствие механических повреждений и чистоту соединений;
- наличие и целостность наружных деталей и пломб;
- полноту маркировки и её сохранность, все надписи должны быть читаемы;
- антенны измерителя не должны иметь механических повреждений;

При выполнении указанных требований результат внешнего осмотра считается положительным. Результат внешнего осмотра фиксируется в протоколах поверки согласно Приложениям 2-4.

8.2 Опробование измерителя.

8.2.1 При опробовании проверяется возможность соединения индикаторного блока с преобразователями ПЗ-80-Е и ПЗ-80-ЕН500.

При этом включают питание измерителя. Устанавливают указатель на один из режимов ПЗ-80, нажимают кнопку «Запись». После окончания тестирования контролируют сообщения на индикаторе измерителя. Сообщение «ОК!» свидетельствует об исправности измерителя, сообщение «Ошибка!» свидетельствует о непригодности измерителя. Результат опробования заносится в протоколы поверки согласно Приложениям 2-4.



### 8.3 Определение погрешности измерения НМП, НЭП и НЭСП.

8.3.1 Установку преобразователей, режимов измерений, режимов фильтрации, средств поверки, значений опорных частот и напряженностей полей производят в соответствии с Приложением 1.

- установить преобразователь измерителя таким образом, чтобы центр приемной части антенны совпал с центром рабочей зоны используемого рабочего эталона, а ориентация преобразователя соответствовала требованиям РЭ эталона и измерителя.
- установить величину эталонной НМП, НЭП или НЭСП  $A_2$  в соответствии с Приложением 1.
- зафиксировать в протоколах поверки согласно Приложениям 2-4 показания измерителя  $A_u$ .
- повторить измерения для всех значений НМП, НЭП и НЭСП, перечисленных в Приложении 1.

## 9 Обработка результатов измерений

9.1 Рассчитать погрешность измерения  $\delta A_u$ , выраженную в процентах, по формуле

$$\delta A_u = 100 \cdot (A_u - A_2) / A_2$$

Результаты вычислений зафиксировать в протоколах поверки согласно Приложениям 2-4.

9.2 Измеритель считается пригодным, если для всех значений приведенных в Приложении 1 НМП, НЭП, НЭСП и  $\varepsilon$ , выраженную в процентах, выполняется условие

$$|\delta A_u| \leq \varepsilon,$$

Заключение о пригодности измерителя или его непригодности с указанием причин зафиксировать в протоколах поверки в соответствии с Приложениями 2-4.

## 10 Оформление результатов поверки

10.1 Результаты измерений и вычислений заносят в протокол согласно Приложениям 2-4.

10.2 На измеритель ПЗ-80, признанный годным, выдается Свидетельство о поверке в соответствии с ПР 50.2.006-94 по форме Приложения 1.

10.3 Измеритель, имеющий отрицательные результаты поверки, в обращение не допускается и на него выдается Извещение о непригодности к применению с указанием причин непригодности в соответствии с ПР 50.2.006-94 по форме Приложения 2.

Начальник НИО-2 ФГУП «ВНИИФТРИ»

В.А.Тищенко

Генеральный директор  
ООО «ПКФ «Цифровые приборы»

Ю.В. Куриленко

Приложение 1

Операция	Преобразователь	Режим измерений	Режим фильтрации	Рабочий эталон	Опорная частота	Значения НМП, НЭП, НЭСП	ε, %	Форма протокола
Определение погрешности измерения НМП	ПЗ-80-ЕН500	ПЗ-80-Н300	50 Гц, граф. узкая полоса	РЭНМП-05Г/10М	50 Гц	1 А/м	15	Приложение № 2
				РЭНМП-05Г/10М	50 Гц	1 А/м	15	
				РЭНМП-05Г/10М	500 Гц	0,1, 0,3, 1 А/м	15	
				РЭНМП-05Г/10М	10 кГц	0,05, 0,3, 1, 3, 10, 30, 100, А/м	15	
				РЭНМП-05Г/10М	100 кГц	1, 3, 10, 20 А/м	15	
				РЭНМП-05Г/10М	50 Гц	0,05, 0,3, 1, 3, 10, 30, 100, 300 А/м; 1, 1,8 кА/м	15	
				РЭНМП-05Г/10М	75 Гц	1 А/м	10	
				РЭНМП-05Г/10М	75 Гц	0,2, 1 А/м	10	
				РЭНМП-05Г/10М	20 кГц	1 А/м	10	
				РЭНМП-05Г/10М	20 кГц	1 А/м	10	
Определение погрешности измерения НЭП	ПЗ-80-ЕН500	ПЗ-80-Е300	50 Гц, граф. узкая полоса	РЭНЭП-50, РЭНЭП-05Г/30М	50 Гц	0,42, 3, 10, 30, 100, 300 В/м, 1, 3, 10, 30, 100 кВ/м	15	Приложение № 3
				РЭНЭП-50	50 Гц	10 В/м	15	
				РЭНЭП-05Г/30М	500 Гц	10 В/м	10	
				РЭНЭП-05Г/30М	10 кГц	10 В/м	10	
				РЭНЭП-05Г/30М	100 кГц	10 В/м	10	
				РЭНЭП-05Г/30М	50 Гц	10 В/м	15	
				РЭНЭП-05Г/30М	75 Гц	10 В/м	15	
				РЭНЭП-05Г/30М	75 Гц	10 В/м	15	
				РЭНЭП-05Г/30М	20 кГц	0,1, 0,3, 1, 3, 10, 100, 500 В/м	10	
				РЭНЭП-05Г/30М	20 кГц	10 В/м	15	
Определение погрешности измерения НЭСП	ПЗ-80-Е	ПЗ-80-Е	-	РЭНЭП-00	0	0,3, 1, 3, 10, 30, 100, 200 кВ/м	15	Приложение № 4



Протокол поверки № \_\_\_\_\_

**Объект поверки:** измеритель напряженности электрических и магнитных полей ПЗ-80.  
 преобразователь ПЗ-80 EN500 № \_\_\_\_\_  
**Средства поверки:** Рабочий эталон РЭНМП-05Г/10М  
**Условия поверки:** Температура \_\_\_\_\_ °С; Влажность \_\_\_\_\_ %; Давление \_\_\_\_\_ мм рт. ст.; Напряжение сети \_\_\_\_\_ В; Частота сети \_\_\_\_\_ Гц.  
**Результаты поверки:** 1. Внешний осмотр: пригоден/непригоден, причина: \_\_\_\_\_ В/м. Пригоден/непригоден, причина: \_\_\_\_\_  
 2. Опробование: начальное показание при нулевом поле \_\_\_\_\_ В/м. Пригоден/непригоден, причина: \_\_\_\_\_  
 3. Определение относительной погрешности воспроизведения напряженности магнитного поля: \_\_\_\_\_

Режим измерений	Фильтрация	Частота, кГц	A <sub>э</sub> , А/м	A <sub>нр</sub> , А/м	δA <sub>нр</sub> , %	Режим измерений	Фильтрация	Частота, кГц	A <sub>э</sub> , А/м	A <sub>нр</sub> , А/м	δA <sub>нр</sub> , %
ПЗ-80-Н300	50 Гц, граф., узкая полоса	0,05	1			ПЗ-80-Н400	50 Гц, граф., узкая полоса	0,05	0,05		
			1						0,3		
			0,1						1		
	0,3			3							
	1			10							
	0,05			30							
	0,3			100							
	1			300							
	3			1000							
	10			1800							
3-30 кГц	10		1				5-2000 Гц	0,075	1		
			3			0,2					
			10			1					
30-300 кГц	100		1				Реж 50 Гц	20	1		
			3			1					
			10			1					
			20						1		

**Заключение:** \_\_\_\_\_ пригоден/непригоден, причина: \_\_\_\_\_  
**Дата поверки:** \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.  
**Поверитель:** \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

**Протокол поверки № \_\_\_\_\_**

**Объект поверки:** измеритель напряженности электрических и магнитных полей ПЗ-80. преобразователь № \_\_\_\_\_.

**Средства поверки:** Рабочий эталон РЭНЭП 05Г/30М, рабочий эталон РЭНЭП-50

**Условия поверки:** Температура \_\_\_\_\_ °С; Влажность \_\_\_\_\_ %; Давление \_\_\_\_\_ мм рт. ст., Напряжение сети \_\_\_\_\_ В; Частота сети \_\_\_\_\_ Гц.

**Результаты поверки:** 1. Внешний осмотр: пригоден/непригоден, причина: \_\_\_\_\_ В/м. Пригоден/непригоден, причина: \_\_\_\_\_

2. Опробование: начальное показание при нулевом поле \_\_\_\_\_ В/м. Пригоден/непригоден, причина: \_\_\_\_\_

3. Определение относительной погрешности воспроизведения напряженности электрического поля: \_\_\_\_\_

Режим измерений	Режим фильтрации	Частота, кГц	A <sub>з</sub> , В/м	A <sub>н</sub> , В/м	δA <sub>н</sub> , %	Режим измерений	Режим фильтрации	Частота, кГц	A <sub>з</sub> , В/м	A <sub>н</sub> , В/м	δA <sub>н</sub> , %
ПЗ-80-Е300	50 Гц, графический, узкая полоса	0,05	0,42			ПЗ-80-Е400	50 Гц, граф., узкая полоса	0,05	10		
			3				5-2000 Гц	0,075	10		
			10				Реж 50 Гц	0,075	10		
			30						0,1		
			100						0,3		
			300						1		
			1000						3		
			3000						10		
			10000						30		
			30000						100		
			100000						300		
									500		
					10						
					20						
					2-400 кГц						
					20						

**Заключение:** \_\_\_\_\_ пригоден/непригоден, причина: \_\_\_\_\_

**Дата поверки:** \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ / 201\_\_ г.

**Поверитель:** \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_



9

Протокол поверки № \_\_\_\_\_

**Объект поверки:** измеритель напряженности электрических и магнитных полей ПЗ-80. преобразователь ПЗ-80-Е № \_\_\_\_\_.

**Режим поверки:** ПЗ-80-Е

**Средства поверки:** Рабочий эталон РЭНЭП-00

**Условия поверки:** Температура \_\_\_\_\_ °С; Влажность \_\_\_\_\_ %; Давление \_\_\_\_\_ мм рт. ст.; Напряжение сети \_\_\_\_\_ В; Частота сети \_\_\_\_\_ Гц.

**Результаты поверки:** 1. Внешний осмотр: пригоден/непригоден, причина: \_\_\_\_\_ В/м. Пригоден/непригоден, причина: \_\_\_\_\_  
 2. Опробование: начальное показание при нулевом поле \_\_\_\_\_ В/м. Пригоден/непригоден, причина: \_\_\_\_\_  
 3. Определение основной относительной погрешности воспроизведения напряженности электростатического поля: \_\_\_\_\_

$A_{Э}, \text{кВ/м}$	$U_{уст}^+, \text{В}$	$U_{уст}^+, \text{кВ}$	$V^+, \text{В}$	$V^-, \text{В}$	$A_{н}, \text{кВ/м}$	$\delta A_{н}, \%$
0,3	78	-	-	-		
1	260	-	-	-		
3	781	-	-	-		
10	-	1,338	0,1129	0,1509		
30	-	4,015	0,3730	0,4027		
100	-	13,383	1,2953	1,2956		
200	-	26,763	2,6448	2,6032		

**Заключение:** \_\_\_\_\_ пригоден/непригоден, причина: \_\_\_\_\_

**Дата поверки:** \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

**Поверитель:** \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_