

«УТВЕРЖДАЮ»  
Руководитель ГЦИ СИ,  
заместитель генерального директора  
ФГУП «ВНИИФТРИ»

\_\_\_\_\_ М.В. Балаханов

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2011 г.

**УСТАНОВКА ПОВЕРОЧНАЯ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ  
НАПРЯЖЁННОСТИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ПОЛЯ  
ПРОМЫШЛЕННОЙ ЧАСТОТЫ**

**П1-24**

Методика поверки

ЦКЛМ.411723.004 МП

2011 г.

## Содержание

1. Вводная часть .....	3
2. Операции поверки.....	3
3. Средства поверки.....	3
4. Требования к квалификации поверителей .....	3
5. Требования безопасности .....	3
6. Условия поверки .....	4
7. Подготовка к проведению поверки .....	4
8. Проведение поверки .....	5
9. Оформление результатов поверки .....	6
10. Приложение 1 .....	7
11. Приложение 2 .....	8

## 1. Вводная часть.

1.1. Настоящая методика устанавливает методы и средства первичной и периодической поверок установки поверочной средств измерения напряженности электрического поля (далее – НЭП) промышленной частоты П1-24 (далее - установка).

1.2. Поверка установки осуществляется методом сличения с рабочим эталоном 1-го разряда РЭНЭП-50 с помощью компаратора.

1.2.1. Поверка установки состоит из двух этапов:

- градуировки компаратора электрического поля ПЗ-60ПЭ/1 (КЭП) в электрическом поле, воспроизводимом установкой.
- градуировки КЭП в эталонном электрическом поле, воспроизводимом эталоном РЭНЭП-50. Место проведения градуировки: ФГУП «ВНИИФТРИ».

1.2.2. Установка 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 воспроизведения значений напряженности электрического поля	8.3.	+	+

## 3. Средства поверки.

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

Таблица 2

Наименование средства поверки	Метрологические характеристики
Рабочий эталон первого разряда единицы напряженности электрического поля РЭНЭП-50	Пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения напряженности поля $\pm 3 \%$

## 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, регламентируемые 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 эксплуатационной документации (ЭД) на КЭП и средства поверки.

5.2. Все средства поверки должны быть надежно заземлены в одной точке в соответствии с ЭД на КЭП и РЭНЭП-50.

5.3. Под высоким напряжением могут находиться рабочие пластины конденсатора, высоковольтные провода и разъемы, внутренние элементы установки. Запрещаются любые манипуляции, в том числе снятие и установка, с антенной КЭП, высоковольтными проводами и разъемами при включенном высоком напряжении.

5.4. Во избежание поражения электрическим током запрещается касаться руками, инструментами, антенной КЭП рабочих пластин конденсатора, высоковольтных проводов и

разъемов, внутренних элементов установки и РЭПЭП-50 при включенном высоком напряжении.

5.5. Размещение и снятие КЭП в установке 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	15 ... 25
– относительная влажность воздуха, не более, %	80
– атмосферное давление, кПа	84 ... 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 раздела п.п. 1, 5, 6, 7, 8, 9, 12 паспорта (ПС) на установку ЦКЛМ.411723.004 ПС и п.п. 1, 5, 6, 7, 8, 9, ПС на КЭП ЦКЛМ. 411629.001 ПС.

7.2. Выполнить все подготовительные операции согласно п. 8 ПС на установку и п.п. 6 ПС на КЭП.

## 8. Проведение поверки.

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

- пластины установки не должны иметь механических повреждений;
- корпус установки должен быть надежно заземлен;
- клеммы и разъемы установки и КЭП должны быть чистыми и исправными.
- антенна КЭП не должна иметь механических повреждений;
- все надписи на КЭП и установке должны быть четкими и ясными;
- органы управления установки должны действовать плавно и обеспечивать надежность фиксации.

При выполнении указанных требований результат внешнего осмотра считается положительным. Результат внешнего осмотра фиксируется в протоколе поверки.

8.2. Опробование КЭП производится в соответствии с п. 8 ПС на КЭП, для чего выполняют следующие операции:

- подключают антенну КЭП к блоку измерения и индикации КЭП, включают питание. После окончания тестирования, контролируют сообщения на индикаторе КЭП. Сообщение «ОК!» свидетельствует об исправности КЭП, сообщение «Ошибка!» свидетельствует о неисправности КЭП.
- заземляют КЭП согласно п. 8 ПС на КЭП, устанавливают антенну КЭП в установку или РЭНЭП-50. Показание компаратора до подачи напряжения фиксируют в протоколе поверки.

Результат опробования считается положительным при следующих условиях:

- сообщение «Ошибка!» после тестирования КЭП отсутствует,
- показание компаратора до подачи напряжения не превышает 5 В/м.

Результат опробования заносится в протокол поверки.

8.3. Опробование установки производится в соответствии с п. 9.2 ПС на установку, для чего выполняют следующие операции:

- включают питание установки выключателем «Сеть», после окончания диагностики контролируют сообщения на индикаторе МОУУ. Сообщение «ОК!» свидетельствует об исправности установки, сообщение «Ошибка!» свидетельствует о неисправности установки.

- заземляют КЭП согласно п. 8 ПС на КЭП, устанавливают антенну КЭП установки, устанавливают на МОУУ значение НЭП 0 В/м в режиме «Точно». Показание компаратора фиксируют в протоколе поверки.

Результат опробования считается положительным при следующих условиях:

- сообщение «Ошибка!» после окончания диагностики установки отсутствует,
- показание компаратора в установке при установленном на МОУУ значении НЭП 0 В/м в режиме «Точно» не превышает 5 В/м.

Результат опробования заносится в протокол поверки.

8.4. Проверка диапазона и определение относительной погрешности воспроизведения значений НЭП.

8.4.1. Определение относительной погрешности установки производится методом компарирования. Для этого сравнивают результаты градуировки компаратора ПЗ-60ПЭ/1 в поверяемой установке и на аппаратуре рабочего эталона РЭНЭП-50.

8.4.2. Поверка производится при значениях НЭП, приведенных в таблице 4.

Таблица 4 – значения напряженности электрического поля

Диапазон	Напряженность электрического поля $E_y$ , кВ/м			
999 В/м	0,1	0,5	-	-
9,999 кВ/м	1,0	5,0		
99,99 кВ/м	10,0	20,0	50,0	80,0
100, кВ/м	100,0	-	-	-

8.4.4. Проведение градуировки КЭП на установке:

- антенну КЭП установить в фиксатор таким образом, чтобы центр приемной части антенны совпал с центром рабочей зоны установки. Измерительная ось антенны, проходящая через указатели центров диполей, должна быть перпендикулярна пластинкам.
- установить величину НЭП в соответствии с таблицей 4.
- зафиксировать в протоколе поверки согласно Приложению 1 установленное значение напряженности поля  $E_y$ , показания компаратора  $\Pi_y^0$  и градуировочный коэффициент  $K_y^0$ , вычисляемый  $K_y^0$  по формуле:

$$K_y^0 = E_y / \Pi_y^0.$$

- повернуть антенну на  $180^\circ$  вокруг продольной оси;
- зафиксировать в протоколе поверки показания КЭП  $\Pi_y^{180}$  и градуировочный коэффициент  $K_y^{180}$ , вычисляемый по формуле;

$$K_y^{180} = E_y / \Pi_y^{180}.$$

- вычислить значение градуировочного коэффициента КЭП  $K_y$  по формуле:

$$K_y = (K_y^0 + K_y^{180})/2$$

- зафиксировать значение  $K_y$  в протоколе поверки согласно Приложению 1.
- повторить действия для всех значений напряженности из таблицы 4.

8.4.5. Проведение градуировки во ФГУП «ВНИИФТРИ»:

- провести градуировку того же КЭП на эталоне РЭНЭП-50, устанавливая значения НЭП в соответствии с таблицей 4.
- определить среднее значение градуировочного коэффициента КЭП  $K_3$ , полученное на эталонной установке по формуле:

$$K_3 = (K_3^0 + K_3^{180})/2$$

- отразить результаты измерений в протоколе поверки согласно Приложению 2.

8.4.6. Определить относительную погрешность воспроизведения НЭП установки для всех значений напряженности электрического поля, перечисленных в таблице 4, по формуле:

$$\delta E_y = 100 \cdot (K_y - K_3) / K_3 \quad [\%]$$

Результаты вычислений зафиксировать в протоколе поверки согласно Приложению 2.

8.4.7. Установка считается пригодной, если для всех значений НЭП, приведенных в таблице 4, выполняется условие:

$$|\delta E_y| \leq 5 \ %.$$

Заключение о пригодности или непригодности установки зафиксировать в протоколе поверки в соответствии с Приложением 2.

### **9. Оформление результатов поверки.**

9.1. Результаты измерений на установке заносят в протокол согласно Приложению 1.

9.2. Результаты измерений на РЭНЭП-50 и результаты вычислений заносят в протокол согласно Приложению 2.

9.3. На установку П1-24, признанную годной, выдается Свидетельство о поверке в соответствии с ПР 50.2.006-94 по форме 1а.

9.4. Установка, имеющая отрицательные результаты поверки, в обращение не допускается и на нее выдается Извещение о непригодности к применению с указанием причин непригодности в соответствии с ПР 50.2.006-94.

Начальник НИО-2 ФГУП «ВНИИФТРИ»

В.А.Тищенко

Генеральный директор  
ЗАО «НПП «Циклон-Прибор»

А.А. Нескородов

**ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ № \_\_\_\_\_**

установки поверочной средств измерения напряженности электрического поля П1-24

- 1. Объект поверки:** установка поверочная средств измерения напряженности электрического поля П1-24 заводской № \_\_\_\_\_ принадлежит \_\_\_\_\_.
- 2. Средства поверки:** установка П1-24 поверочная, компаратор электрического поля ПЗ-60ПЭ/1 заводской № \_\_\_\_\_, антенна № \_\_\_\_\_.
- 3. Условия поверки:** температура \_\_\_\_\_ °С; влажность \_\_\_\_\_ %; давление \_\_\_\_\_ кПа (мм Нг), напряжение сети \_\_\_\_\_ В; частота сети \_\_\_\_\_ Гц.
- 4. Внешний осмотр:** \_\_\_\_\_.
- 5. Опробование:** данные тестирования компаратора ПЗ-60ПЭ/1 \_\_\_\_\_.  
показание компаратора ПЗ-60ПЭ/1 до подачи напряжения \_\_\_\_\_ кВ/м.  
данные диагностики установки П1-24 \_\_\_\_\_.  
показание компаратора ПЗ-60ПЭ/1 при 0 В/м на МОУУ \_\_\_\_\_ кВ/м.
- 6. Определение градуировочного коэффициента компаратора электрического поля ПЗ-60ПЭ/1:**

Поддиапазон	$E_y$ , кВ/м	$E_y^0$ , кВ/м	$\Pi_y^0$ , кВ/м	$K_y^0$	$E_y^{180}$ , кВ/м	$\Pi_y^{180}$ , кВ/м	$K_y^{180}$	$K_y$
999 В/м	0,1							
	0,5							
9,999 кВ/м	1,0							
	5,0							
99,99 кВ/м	10,0							
	20,0							
	50,0							
	80,0							
100,0 кВ/м	100,0							

- 7. Поверитель:** \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /.
- 8. Дата поверки:** \_\_\_\_\_ 201 \_\_\_\_ г.

**ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ № \_\_\_\_\_**

установки поверочной средств измерения напряженности электрического поля П1-24

1. **Объект поверки:** установка поверочная средств измерения напряженности электрического поля П1-24 зав. № \_\_\_\_\_ принадлежит \_\_\_\_\_.
2. **Средства поверки:** рабочий эталон первого разряда РЭНЭП-50, компаратор электрического поля ПЗ-60ПЭ/1 заводской № \_\_\_\_\_, антенна № \_\_\_\_\_.
3. **Условия поверки:** температура \_\_\_\_\_ °С; влажность \_\_\_\_\_ %; давление \_\_\_\_\_ кПа (мм Hg), напряжение сети \_\_\_\_\_ В; частота сети \_\_\_\_\_ Гц.
4. **Внешний осмотр:** \_\_\_\_\_.
5. **Опробование:** данные тестирования компаратора ПЗ-60ПЭ/1 \_\_\_\_\_; показание компаратора ПЗ-60ПЭ/1 до подачи напряжения \_\_\_\_\_ кВ/м.
6. **Определение относительной погрешности воспроизведения напряженности электрического поля промышленной частоты:**

$E_э, \text{кВ/м}$	$E_э^0, \text{кВ/м}$	$\Pi_э^0, \text{кВ/м}$	$K_э^0$	$E_э^{180}, \text{кВ/м}$	$\Pi_э^{180}, \text{кВ/м}$	$K_э^{180}$	$K_э$	$K_y$	$\delta E$
0,1									
0,5									
1,0									
5,0									
10,0									
20,0									
50,0									
80,0									
100,0									

7. **Заключение:** \_\_\_\_\_.
8. **Поверитель:** \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /.
9. **Дата поверки:** \_\_\_\_\_ 201 \_\_\_\_ г.