

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ГЦИ СИ  
ФГУП «ВНИИФТРИ»

М.В. Балаханов

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2011г.

**УСТАНОВКА ПОВЕРОЧНАЯ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ  
НАПРЯЖЁННОСТИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ПОЛЯ  
П1-21**

Методика поверки

ЦКЛМ. 411723.001 МП

г.п. Менделеево

2011 г.

## Содержание

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

## 1 Вводная часть

1.1 Настоящая методика поверки (далее – МП) устанавливает методы и средства первичной и периодических поверок установки поверочной средств измерений напряженности электрического поля в диапазоне частот от 0,005 до 400 кГц П1-21 заводские №№ 05, 06, 07 (далее - Установка).

1.2 Поверка Установки осуществляется во ФГУП «ВНИИФТРИ» методом сличения с Государственными эталонами переменного электрического поля ГЭТ 45-94, ГЭТ 158-96, рабочим эталоне единицы напряженности электрического поля РЭНЭП -05Г/30М с помощью компаратора электрического поля ПЗ-60ПЭ/2 (далее – КЭП) в соответствии с ГОСТ 8.560-94 и ГОСТ Р 8.564-96.

1.3 Поверка установки состоит из двух этапов:

- градуировки КЭП в электрическом поле, воспроизводимом поверяемой установкой;
- градуировке КЭП в эталонном электрическом поле, воспроизводимом ГЭТ 45-94, ГЭТ 158-96 и РЭНЭП -05Г/30М.

1.3 Установка подлежит поверке с не реже одного раза в год и после каждого ремонта.

## 2 Операции поверки.

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

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Пункт МП	Обязательность проведения операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр	8.1	+	+
Опробование	8.2	+	+
Определение относительной погрешности воспроизведения НЭП	8.3	+	+

## 3 Средства поверки

3.1. Перечень средств измерений, используемых при поверке Установки, приведен в таблице 2.

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

Таблица 2 – Средства поверки

Наименование средства поверки	Метрологические характеристики	Значение
ГЭТ 45-94	Среднеквадратическое отклонение результата измерений $S_0$	$0,5 \cdot 10^{-2}$
	Неисключенная систематическая погрешность измерения напряженности электрического поля $\Theta_0$	$1,5 \cdot 10^{-2}$
ГЭТ 158-96	Среднеквадратическое отклонение результата измерений $S_0$	$0,3 \cdot 10^{-2}$
	Неисключенная систематическая погрешность измерения напряженности электрического поля $\Theta_0$	$2,6 \cdot 10^{-2}$
РЭНЭП 05Г/30М	диапазон воспроизведения НЭП в диапазоне частот: - от 0,5 Гц до 100 кГц - от 100 кГц до 30 МГц	от 0,1 до 1500 В/м 0,1 до 20 В/м
Компаратор ПЗ-60ПЭ/2	Диапазон частот, кГц	0,005 - 400
Генератор ГЗ-123	Диапазон частот, кГц	0,005 – 0,02

3.3 Средства измерений, входящие в состав установки должны быть исправны, поверены и иметь действующие свидетельства установленного образца.

#### 4 Требования к квалификации поверителей

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 Средства поверки должны быть надежно заземлены в одной точке в соответствии с ЭД.

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 ГЭТ 45-94, ГЭТ 158-96, РЭНЭП-5Г/30М 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

При проведении поверки должны быть соблюдены условия, приведенные в таблице 3.

Таблица 3 – Условия поверки

Влияющая величина	Нормальное значение	Допускаемое отклонение от нормального значения
Температура окружающей среды, °С	20	± 5
Относительная влажность воздуха, %	30...80	-
Атмосферное давление, кПа	84...106	-
Напряжение питающей сети переменного тока, В	220	± 4,4
Частота питающей сети, Гц	50	± 0,5

#### 7 Подготовка к проведению поверки

7.1 Изучить требования разделов 5, 6, 7, 8, 9, 12 паспорта (ПС) на Установку ЦКЛМ.411723.001 ПС и разделов 1, 5, 6, 7, 8, 9 ПС на КЭП.

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 должно быть установлено соответствие установки следующим требованиям:

- рабочие пластины установки не должны иметь механических повреждений;
- экранирующие пластины должны быть заземлены;
- клеммы и разъемы установки должны быть чистыми;

- все надписи на компараторе электрического поля (КЭП) должны быть четкими и ясными;
- органы управления КЭП должны действовать плавно и обеспечивать надежность фиксации;
- диполи антенны не должны иметь механических повреждений.

Результат внешнего осмотра считается положительным, если выполняются указанные требования.

## 8.2 Опробование

8.2.1 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.
- устанавливают антенну КЭП в установку или ГЭТ 158-96. Показание компаратора на пределе 20 кВ/м до подачи напряжения фиксируют в протоколе поверки.

Результат опробования считается положительным при условии, что показание КЭП до подачи напряжения не превышает 0,01 кВ/м.

Результат опробования заносится в протокол поверки.

8.2.2 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 ОУУ. Сообщение «ОК!» свидетельствует об исправности установки, сообщение «Ошибка!» свидетельствует о неисправности установки;
- устанавливают антенну КЭП в рабочую зону установки, устанавливают на ОУУ значение НЭП 0 В/м в режиме «Точно». Показание компаратора на пределе 20 кВ/м 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 ОУУ значении НЭП 0 В/м в режиме «Точно» не превышает 0,01 кВ/м.

Результат опробования заносится в протокол поверки.

## 8.3 Определение относительной погрешности воспроизведения напряженности электрического поля

8.3.1 Определение относительной погрешности воспроизведения напряженности электрического поля производится методом сравнения результатов градуировки КЭП в поверяемой установке и на аппаратуре Государственных эталонов ГЭТ 45-94, ГЭТ 158-96 и рабочем эталоне РЭНЭП- 5Г/30М при указанных в таблице 4 значениях частоты и напряженности электрического поля. При проведении измерений допускается устанавливать напряженность электрического поля в диапазоне  $\pm 10\%$  от указанных значений.

Таблица 4 – Значения частоты и напряженности электрического поля при поверке

Частота, кГц	Напряженность электрического поля, В/м
1	0,5; 1; 3; 10; 30; 100; 200; 1000; 2000
0,005; 0,02; 0,06; 0,1; 0,3; 1; 3; 10; 30; 100	10
100	0,5; 1; 3; 10; 20; 40
100; 200; 300; 400	10

8.3.2 Антенну КЭП установить на держателях в рабочей зоне установки. При этом центр приемной части антенны должен совпасть с центром рабочей зоны. Измерительная ось антенны, проходящая через центры диполей, должна быть параллельна вектору напряженности электрического поля, т.е. перпендикулярна пластинам. Установить в рабочей зоне Установки значение частоты и напряженности электрического поля в соответствии с паспортом установки и

таблицей 4.

8.3.3 Показания индикатора КЭП  $\Pi_y^0$  и значение установленной напряженности электрического поля  $E_y^0$  заносятся в протокол по форме Приложения. Определить градуировочный коэффициент КЭП  $K_y^0$  по формуле

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

8.3.4 Повернуть антенну на  $180^\circ$  вокруг оси.

8.3.5 Записать показания индикатора компаратора  $\Pi_y^{180}$  и значение установленной напряженности электрического поля  $E_y^{180}$ . Определить градуировочный коэффициент КЭП  $K_y^{180}$  по формуле:

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

8.3.6 Определить среднее значение градуировочного коэффициента КЭП  $K_y$ , полученное на Установке, по формуле:

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

8.3.7 Измерения произвести для каждого значения частоты и напряженности электрического поля, указанного в таблице 4. Результаты измерений оформляют в виде протокола, приведенного в Приложении.

7.3.8 КЭП перевезти к месту расположения Государственных эталонов ГЭТ 45-94, ГЭТ 158-96 и рабочего эталона РЭНЭП-5Г/30М.

Определить градуировочные коэффициенты КЭП:

$$K_s^0 = E_s^0 / \Pi_s^0;$$

$$K_s^{180} = E_s^{180} / \Pi_s^{180};$$

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

на Государственных эталонах ГЭТ 45-94, ГЭТ 158-96 и рабочем эталоне РЭНЭП-5Г/30М.

8.3.9 Измерения произвести для каждого значения частоты и напряженности электрического поля, указанного в таблице 4.

8.3.10 Для всех значений частоты и напряженности электрического поля, перечисленных в таблице 4, определить относительную погрешность воспроизведения напряженности электрического поля  $\delta E$ , в %, по формуле

$$\delta E = 100 \cdot (K_y - K_s) / K_s.$$

8.3.11 Результат определения относительной погрешности воспроизведения напряженности электрического поля считаются положительным, если вычисленные значения погрешности находятся в пределах  $\pm 4\%$ .

## 9 Оформление результатов поверки.

9.1 Результаты градуировки компаратора ПЗ-60ПЭ/2 на установке П1-21, на ГЭТ 158-96, ГЭТ 45-94 и РЭНЭП-5Г/30М заносят в протокол (Приложение).

9.2 Результаты измерений и вычислений заносят в рабочий журнал.

9.3. На установку П1-21, 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»

Тищенко В.А.

Директор ЗАО «НПП «Циклон-Прибор»

А.А. Нескородов.

приложение

**ПРОТОКОЛ № \_\_\_\_\_ градуировки компаратора ПЗ-60ПЭ/2  
установки поверочной средств измерения напряжённости электрического поля П1-21 зав. № \_\_\_\_\_**

**Условия измерений:** Температура воздуха \_\_\_\_\_ °С; Влажность воздуха \_\_\_\_\_ %; Атмосферное давление \_\_\_\_\_ мм рт. ст.  
Начальные показания КЭП \_\_\_\_\_ В/м.

**Результаты градуировки:**

1. Внешний осмотр: \_\_\_\_\_ 2. Опробование: \_\_\_\_\_:

Частота, кГц	$E_{ном}$ , В/м	$E_y^0$ , В/м	$\Pi_y^0$	$K_y^0$	$E_y^{180}$ , В/м	$\Pi_y^{180}$	$K_y^{180}$	$K_y$
1	1							
	3							
	10							
	30							
	100							
	200							
	1000							
	2000							
0,02	10							
0,06								
0,1								
0,3								
1								
3								
10								
30								
100								
100	1							
	3							
	10							
	20							
	40							
100	10							
200								
300								
400								

Дата: \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. Поверитель \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /