

УТВЕРЖДАЮ

Первый заместитель генерального директора -
заместитель начальника работ ФГУП «ВНИИФТРИ»



А.Н. Щипунов

22 » 03 2016 г

ИНСТРУКЦИЯ
Установки поверочные
средств измерений напряжённости
электростатического поля
П1-23

Методика поверки
ЦКЛМ. 411723.003 МП

г.р. 64115-16

Менделеево

2016 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
10 Приложение А	7
11 Приложение Б	8

1 ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

1.1 Настоящая методика устанавливает методы и средства первичной и периодической поверок установок поверочных средств измерений напряженности электростатического поля П1-23 (далее – Установка), заводские №№ 16, 17, 18, 19, 20.

Первичной поверке подлежат Установки, выпускаемые из производства и выходящие из ремонта.

Периодической поверке подлежат Установки, находящиеся в эксплуатации и на хранении.

1.2 Поверка установки осуществляется методом сравнения (компарирования) с государственным рабочим эталоном единицы электростатического поля 1 разряда РЭНЭП-00 (далее – РЭНЭП-00) с помощью компаратора напряженности электростатического поля ЭСПИ-301А (далее – КЭП) из комплекта поверяемой Установки.

1.3 Поверка Установки состоит из двух этапов:

- градуировки КЭП в электростатическом поле, воспроизводимом Установкой;
- градуировки КЭП в электростатическом поле, воспроизводимом РЭНЭП-00, место проведения – ФГУП «ВНИИФТРИ».

1.4 Установка подлежит поверке не реже одного раза в 12 месяцев 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 КЭП	8.2	+	+
Опробование Установки	8.3		
Определение относительной погрешности воспроизведения значений напряженности электростатического поля	8.4	+	+

3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

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

Таблица 2 – Средства измерений для поверки Установки

Пункт МП	Наименование и тип (условное обозначение) основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
8.4	Государственный рабочий эталон единицы электростатического поля 1 разряда РЭНЭП-00, диапазон воспроизведения напряженности электростатического поля от 0,1 до 200 кВ/м, пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения напряженности электростатического поля $\pm 3\%$

3.2 Допускается использовать аналогичные средства поверки, которые обеспечат измерение соответствующих параметров с требуемой точностью.

3.3 Средства поверки должны быть исправны, поверены и иметь свидетельства о поверке в соответствии с приказом Министерства промышленности и торговли Российской Федерации от 2 июля 2015 года № 1815.

4 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

4.1 Поверка должна осуществляться лицами, аттестованными в качестве поверителей в установленном порядке и имеющим квалификационную группу электробезопасности не ниже второй.

4.2 Перед проведением поверки Установки поверитель должен предварительно ознакомиться с документом «Установка поверочная средств измерений напряженности электростатического поля П1-23. Паспорт ЦКЛМ. 411723.003 ПС» (далее – 411723.003 ПС).

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 (далее – ЭД) на КЭП и средства поверки.

5.2 Все средства поверки должны быть надежно заземлены в одной точке в соответствии с эксплуатационной документацией на КЭП и РЭПЭП-00.

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 электростатическим током запрещается касаться руками, инструментами, антенной КЭП рабочих пластин конденсатора, высоковольтных проводов и разъемов, внутренних элементов Установки и РЭПЭП-00 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 условия, приведенные в таблице 3.

Таблица 3 – Условия проведения поверки

Влияющая величина	Значение влияющей величины
Температура окружающей среды, С	от 10 до 35
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 п.п. 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11 ЦКЛМ.411723.003 ПС и п.п. 1, 5, 6, 7, 8, 10 ЭЛИП.411153.002 ПС.

7.2 Выполнить все подготовительные операции согласно п. 8 ЦКЛМ.411723.003 ПС и п. 7 ЭЛИП.411153.002 ПС.

8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

8.1 Внешний осмотр

8.1.1 При проведении внешнего осмотра установить соответствие Установки следующим требованиям:

- комплектность соответствует п. 4 документа ЦКЛМ.411723.003 ПС;
- 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.

8.1.2 При выполнении всех указанных требований результат внешнего осмотра считать положительным.

В противном случае результат внешнего осмотра считать отрицательным, Установку к последующим операциям поверки не допускать.

Результат внешнего осмотра фиксируется в протоколе поверки.

8.2 Опробование КЭП

8.2.1 Опробование КЭП выполнять в месте расположения испытуемой Установки и в месте расположения Государственного рабочего эталона единицы электростатического поля 1 разряда РЭНЭП-00 (далее – РЭНЭП-00).

Для проверки работоспособности КЭП выполнить следующие операции:

- подключить антенну КЭП к блоку измерения и индикации КЭП, включают питание.
- установить антенну КЭП в Установку или РЭНЭП-00. Показание КЭП на пределе 20 кВ/м до подачи напряжения зафиксировать в протоколе поверки.

Результат опробования КЭП считать положительным, если показание КЭП до подачи напряжения не превышает 0,01 кВ/м.

В противном случае результат опробования КЭП считать отрицательным.

Результат опробования зафиксировать в протоколе поверки.

8.3 Опробование Установки

8.3.1 Опробование Установки проводить в соответствии с п. 9.2 документа 411723.003 ПС, для чего выполнить следующие операции:

– включить питание Установки выключателем «Сеть», после окончания диагностики контролировать сообщения на индикаторе отсчетно - управляющего устройства (далее – ОУУ). Сообщение «ОК!» свидетельствует об исправности Установки, сообщение «Ошибка!» свидетельствует о неисправности Установки.

– установить антенну КЭП в Установку, установить на ОУУ значение напряженности электростатического поля (далее – НЭП) 0 В/м в режиме «Точно».

Показание КЭП на пределе 20 кВ/м зафиксировать в протоколе поверки.

8.3.2 Результат опробования Установки считать положительным при следующих условиях:

- сообщение «Ошибка!» после окончания диагностики Установки отсутствует;
- показание КЭП в Установке при установленном на ОУУ значении НЭП 0 В/м в режиме «Точно» не превышает 0,01 кВ/м.

В противном случае результат опробования Установки считать отрицательным, последующие операциям поверки не проводить.

Результат опробования зафиксировать в протоколе поверки.

8.4 Определение относительной погрешности воспроизведения значений НЭП

8.4.1 Определение относительной погрешности установки НЭП проводить методом компарирования. Для этого сравнить результаты градуировки КЭП в поверяемой Установке и на РЭНЭП-00.

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

Таблица 4 – Значения НЭП

Диапазон Установки, кВ/м	Напряженность электростатического поля E_y , кВ/м				
	предел КЭП 20 кВ/м		предел КЭП 200 кВ/м		
0 – 4	0,3	1,0	–	–	–
4 – 10	–	10,0	–	–	–
10 – 50	–	–	–	30,0	50,0
50 – 200	–	–	100	150	180

8.4.3 Проведение градуировки КЭП на поверяемой Установке

8.4.3.1 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 пластинам.

8.4.3.2 Установить величину НЭП в соответствии с таблицей 4. Зафиксировать в протоколе поверки, согласно Приложению А, установленное значение НЭП – E_y , показания КЭП – Π_y^0 и градуировочный коэффициент – K_y^0 , вычисленный по формуле

$$K_y^0 = E_y / \Pi_y^0. \quad (1)$$

8.4.3.3 Повернуть антенну КЭП на 180° вокруг продольной оси. Зафиксировать в протоколе поверки показания КЭП – Π_y^{180} и градуировочный коэффициент – K_y^{180} , вычисленный по формуле

$$K_y^{180} = E_y / \Pi_y^{180}. \quad (2)$$

8.4.3.4 Вычислить значение градуировочного коэффициента КЭП K_y по формуле

$$K_y = (K_y^0 + K_y^{180}) / 2. \quad (3)$$

Зафиксировать значение K_y в протоколе поверки согласно Приложению А.

8.4.3.5 Повторить действия по п.п. 8.4.3.1 – 8.4.3.4 для всех значений НЭП, приведенных в таблице 4.

8.4.4 Проведение градуировки КЭП на РЭНЭП-00

8.4.4.1 Провести градуировку того же КЭП на РЭНЭП-00 в следующей последовательности:

а) Установить антенну КЭП в рабочую зону РЭНЭП-00 так, чтобы центр приемной части антенны совпадал с центром рабочей зоны, а измерительная ось антенны была параллельна вектору НЭП.

б) Установить в рабочей зоне РЭНЭП-00 значение НЭП в соответствии с таблицей 4. Записать в протокол испытаний показания индикаторного блока КЭП – Π_y^0 , в [В/м], и значение эталонной напряженности электростатического поля – E_y^0 , в [В/м].

Определить градуировочный коэффициент компаратора K_y^0 по формуле

$$K_y^0 = E_y^0 / \Pi_y^0. \quad (4)$$

Записать в протокол испытаний значение K_y^0 .

в) Повернуть антенну на 180° вокруг продольной оси симметрии. Записать показания индикаторного блока КЭП – Π_y^{180} , в [В/м], и значение установленной напряженности электростатического поля – E_y^{180} , в [В/м].

Определить градуировочный коэффициент компаратора K_y^{180} по формуле

$$K_y^{180} = E_y^{180} / \Pi_y^{180}. \quad (5)$$

д) Измерения и вычисления по п.п. 8.4.4.1 б) – 8.4.4.1 г) выполнить для каждого значения НЭП, указанного в таблице 4.

8.4.4.2 Определить среднее значение градуировочного коэффициента КЭП K_3 , полученное на РЭНЭП-00 по формуле

$$K_3 = (K_3^0 + K_3^{180})/2. \quad (6)$$

Зафиксировать результаты измерений и вычислений в протоколе поверки согласно Приложению Б.

8.4.3 Определить относительную погрешность воспроизведения НЭП δ_{Ey} , в [%], поверяемой Установкой для всех значений НЭП, приведенных в таблице 4 по формуле

$$\delta_{Ey} = 100 \cdot (K_y - K_3) / K_3. \quad (7)$$

Результаты вычислений зафиксировать в протоколе поверки согласно Приложению Б.

8.4.4 Установку считать пригодной, если для всех значений НЭП, приведенных в таблице 4, выполняется условие:

$$|\delta_{Ey}| \leq 5 \%. \quad (8)$$

В противном случае Установка считается непригодной, бракуется и направляется в ремонт.

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

9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

9.1 Результаты измерений и вычислений на поверяемой Установке фиксировать в протоколе согласно Приложению А.

9.2 Результаты измерений и вычислений на РЭНЭП-00 фиксировать в протоколе согласно Приложению Б.

9.3 На Установку, признанную годной, выдает выдается Свидетельство о поверке по установленной форме.

9.4 Установа, имеющая отрицательные результаты поверки, в обращение не допускается и на нее выдается Извещение о непригодности к применению с указанием причин непригодности.

Начальник НИО-2 ФГУП «ВНИИФТРИ»

В.А.Тищенко

Старший научный сотрудник НИО-2
ФГУП «ВНИИФТРИ»

С.Т.Паринов

Приложение А

ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ № _____

установки поверочной средств измерений напряженности электростатического поля П1-23

- 1 Объект поверки:** установка поверочная средств измерения напряженности электростатического поля П1-23 заводской № _____ принадлежит _____.
- 2 Средства поверки:** установка П1-23 поверочная, компаратор электростатического поля ЭСПИ-301А 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 ЭСПИ-301А

- показание компаратора ЭСПИ-301А до подачи напряжения _____ кВ/м .
- данные диагностики установки П1-23

- показание компаратора ЭСПИ-301А при 0 В/м на ОУУ _____ кВ/м .

6 Определение градуировочного коэффициента компаратора электростатического поля ЭСПИ-301А:

Поддиапазон	E_y , кВ/м	E_y^0 , кВ/м	P_y^0 , кВ/м	K_y^0	E_y^{180} , кВ/м	P_y^{180} , кВ/м	K_y^{180}	K_y
0 – 4 кВ/м	0,3							
	1,0							
4 – 10 кВ/м	10,0							
	30,0							
10 – 50 кВ/м	50,0							
	100,0							
50 – 200 кВ/м	150,0							
	180,0							

7 Поверитель: _____ / _____ /.**8 Дата поверки:** _____ 20__ г.

Приложение Б

ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ № _____

установки поверочной средств измерений напряженности электростатического поля П1-23

1 Объект поверки: установка поверочная средств измерения напряженности электростатического поля П1-23 зав. № _____ принадлежит _____.

2 Средства поверки:

- государственный рабочий эталон единицы электростатического поля 1 разряда РЭНЭП-00;
- компаратор электростатического поля ЭСПИ-301А 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 ЭСПИ-301А _____
показание компаратора ЭСПИ-301А до подачи напряжения _____ кВ/м.

6 Определение относительной погрешности воспроизведения напряженности электростатического поля:

$E_3,$ кВ/м	$E_3^0,$ кВ/м	$\Pi_3^0,$ кВ/м	K_3^0	$E_3^{180},$ кВ/м	$\Pi_3^{180},$ кВ/м	K_3^{180}	K_3	K_y	$\delta_{E_y}, \%$
0,3									
1,0									
10,0									
30,0									
50,0									
100,0									
150,0									
180,0									

7 Заключение: _____

8 Поверитель: _____ / _____ /.

9 Дата поверки: _____ 20__ г.