



УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора ФГУП «ВНИИОФИ»

Н.П. Муравская

« 27 » мая 2013г.

**Измерители параметров электрического и магнитного полей
трехкомпонентные ВЕ– метр^т**

Методика поверки

МП 33.Д4-13

Москва

2013 г.

Настоящая методика распространяется на измерители параметров электрического и магнитного полей трехкомпонентные ВЕ-метр (далее -измерители) и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверки.

Интервал между поверками -2 года.

1. Операции поверки

1.1. При проведении поверки должны быть выполнены следующие операции.

Таблица 1

Наименование операций поверки	Номер пункта методики поверки	Проведение операций при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр	5.1	Да	Да
Опробование	5.2	Да	Да
Определение идентификационных данных ПО	5.3	Да	Да
Проверка метрологических характеристик измерителя	5.4	Да	Да

2. Средства поверки

2.1. При проведении поверки используются перечисленные ниже средства поверки.

Таблица 2

Наименование средства поверки	Метрологические и основные технические характеристики
Генератор эллиптически поляризованного магнитного поля промышленной частоты «ГЭП-50»	<p>Диапазон воспроизводимого магнитного поля: в режиме линейно поляризованного поля – от 0,01 мТл до 5 мТл; в режиме эллиптически поляризованного поля - от 0,01 мТл до 1 мТл.</p> <p>Неоднородность магнитной индукции в рабочем пространстве колец Гельмгольца – 0,8%.</p> <p>Предел допускаемой погрешности воспроизведения магнитной индукции – 5%.</p> <p>Диапазон изменения коэффициента эллипсности магнитного поля: в режиме линейно поляризованного поля – 0 %; в режиме эллиптически поляризованного поля – от 15 % до 90 %.</p>
Установка поверочная средств измерения напряженности электрического поля П1-21	<p>Рабочий диапазон частот: 0,005 ... 100 кГц (полоса частот 1) 100 ... 400 кГц (полоса частот 2)</p> <p>Диапазон воспроизводимых значений напряженности электрического поля: 0,5 ... 2000 В/м (в полосе частот 1) 0,5 ... 200 В/м (в полосе частот 2)</p> <p>Основная относительная погрешность воспроизводимых значений напряженности электрического поля: не более $\pm 5 \%$</p>

<p>Установка поверочная средств измерения напряженности магнитного поля П1-22</p>	<p>Рабочий диапазон частот: 0,005 ... 2 кГц (полоса частот 1) 2 ... 400 кГц (полоса частот 2) Диапазон воспроизводимых значений напряженности магнитного поля: 40 ... 4000 мА/м (в полосе частот 1) 4 ... 800 мА/м (в полосе частот 2) Диапазон воспроизводимых значений индукции магнитного поля: 50 ... 5000 нТл (в полосе частот 1) 5 ... 1000 нТл (в полосе частот 2) Основная относительная погрешность воспроизводимых значений напряженности магнитного поля: не более $\pm 5\%$</p>
---	--

2.2. При проведении поверки разрешается применять другие средства поверки, метрологические характеристики которых, соответствуют перечисленным в п.2.1.

3. Требования безопасности и требования к квалификации поверителей

3.1. При проведении поверки должны быть соблюдены меры безопасности, указанные в соответствующих разделах руководства по эксплуатации на измеритель и инструкциях по эксплуатации «ГЭП-50», «П1-21» и «П1-22».

3.2. К поверке допускаются лица изучившие данную «Методику поверки».

4. Условия поверки и подготовка к ней.

4.1. При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

температура окружающего воздуха, °С	20 ± 5
относительная влажность воздуха, %	30 ... 80
атмосферное давление, кПа (мм. рт. ст)	84...106 (630...795)
напряжение сети питания, В	220
частота сети питания, Гц	50

4.2. Допускается проведение контроля параметров и характеристик измерителей (кроме особых оговоренных в ТУ, в том числе основных погрешностей) в условиях, реально существующих в цехе, лаборатории и отличающихся от нормальных, если они не выходят за пределы рабочих условий применения, установленных ТУ на средства измерений, применяемые при контроле.

4.3. Перед проведением операций поверки необходимо выполнить подготовительные работы, оговоренные в руководстве по эксплуатации на ВЕ-метр и в аналогичных разделах инструкций по эксплуатации «ГЭП-50», «П1-21» и «П1-22».

5. Проведение поверки.

5.1. Внешний осмотр.

5.1.1. При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствии измерителя следующим требованиям:

- комплектность согласно руководству по эксплуатации;
- сохранность пломб;
- отсутствие видимых механических повреждений на составных частях измерителя;
- прочность крепления органов управления, плавность их действия, четкость фиксации переключателей;

- чистота разъемов и клемм;
- состояние лакокрасочных и гальванических покрытий, четкость маркировок;
- отсутствие отсоединившихся или слабо закрепленных внутренних элементов (определяется на слух при легком встряхивании функциональных узлов измерителя).

5.1.2. Результаты внешнего осмотра измерителя считаются положительными, если выполнены требования, перечисленные в п.5.1.1.

5.2. Опробование.

5.2.1. Убедиться, что климатические условия окружающей среды соответствуют рабочим условиям эксплуатации.

5.2.2. Включить питание Измерителя, удерживая кнопку включения/выключения 3 сек.



После включения питания, Измеритель находится в режиме ожидания соединения с устройством отображения результатов измерений.

ВНИМАНИЕ! Если в течении 10 мин после включения Измерителя не будет осуществляться связь с устройством отображения результатов измерений, Измеритель автоматически выключится.

5.2.3. Включить устройство, которое будет использоваться в качестве управляющего блока и средства отображения результатов измерений. Установить беспроводную связь устройства с Измерителем в соответствии с руководством по эксплуатации устройства. После успешного соединения Измерителя с устройством, Измеритель находится в режиме ожидания команд и запросов.

5.2.4. Для завершения процедуры опробования необходимо с устройства отображения результатов измерений отправить в Измеритель запрос идентификационных данных (название и заводской номер Измерителя, версию ПО) в виде ASCII-строки: «?\r\n». Успешным завершением процедуры опробования считается получение устройством отображения результатов измерений идентификационной информации в виде ASCII-строки представленной в приложении 1 руководства по эксплуатации на ВЕ-метр.

5.2.5. Результаты опробования считаются положительными, если отсутствуют отклонения в работе измерителя при выполнении п.5.2.

5.3. Определение идентификационных данных ПО.

5.3.1. Проверяют соответствие заявленных идентификационных данных программного обеспечения: наименование программного обеспечения, идентификационное наименование программного обеспечения, номер версии программного обеспечения.

5.3.2. Проводят проверку уровня защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений (уровни А, В или С).

5.3.3. Измеритель признаются прошедшими поверку, если уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует высокому уровню в соответствии с Р 50.2.077-2014, а идентификационные данные программного обеспечения соответствуют значениям, приведенным в таблице 3.

Таблица 3

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	be metr
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.2 и выше
Цифровой идентификатор ПО	-
Другие идентификационные данные, если имеются	-

5.4. Проверка метрологических характеристик измерителей.

Определение относительной погрешности измерения производится методом прямого измерения среднеквадратического значения напряженности эталонного электрического и магнитного полей, воспроизводимого: установками поверочными «П1-21» и «П1-22», при синусоидальной зависимости от времени и эффективного значения напряженности эллиптически поляризованного магнитного поля, воспроизводимого установкой для воспроизведения эллиптически поляризованного магнитного поля промышленной частоты 50 Гц, «ГЭП-50» при различных значениях коэффициента эллипса поляризации.

5.4.1. Проверка метрологических характеристик измерителей ВЕ-метр модификации «50 Гц». Измерения проводят при значениях напряженности электрического поля и плотности магнитного потока близких к перечисленным в таблице:

Частота, Гц	Напряженность электрического поля, кВ/м	Значение коэффициента эллипсности Ell, %	Плотность магнитного потока, мкТл
50	0,05; 5,0; 25,0; 50,0	0	1,0; 100,0; 1000,0; 5000,0.
		20; 50; 90	1000,0

5.4.1.1. Магнитное поле.

5.4.1.1.1. Поверяемый измеритель установить в центре рабочей зоны «ГЭП-50».

5.4.1.1.2. Измерить с помощью измерителя установленное в «ГЭП-50» значение плотности магнитного потока $B_{ИЗМ}$. Измерения выполнить для каждого значения плотности магнитного потока и коэффициента эллипсности, указанных п.5.3.1.

5.4.1.1.3. Вычислить в процентах относительную погрешность результата измерений плотности магнитного потока по формуле 1:

$$\delta_{B_{ИЗМ}} = \frac{B_{ИЗМ} - B_{Э}}{B_{Э}} \cdot 100\%, \quad (1)$$

где $B_{ИЗМ}$ - измеренное значение плотности магнитного потока (показания измерителя), Тл;

$B_{Э}$ - значение плотности магнитного потока, установленное в «ГЭП-50», Тл.

5.4.1.1.4. Результаты поверки считают положительными, если полученные значения погрешности не выходят за пределы $\pm 15\%$.

5.4.1.2. Электрическое поле.

5.4.1.2.1. Поверяемый измеритель установить в центре рабочей зоны «УВЭМП».

5.4.1.2.2. Измерить с помощью измерителя установленное в «П1-21» значение напряженности электрического поля $E_{ИЗМ}$. Измерения выполнить для каждого значения напряженности электрического поля, указанных п.5.3.1.

5.4.1.2.3. Вычислить в процентах относительную погрешность результата измерений напряженности электрического поля по формуле 2:

$$\delta_{E_{ИЗМ}} = \frac{E_{ИЗМ} - E_{Э}}{E_{Э}} \cdot 100\%, \quad (2)$$

где $E_{ИЗМ}$ - измеренное значение напряженности электрического поля (показания измерителя), кВ/м;

$E_{Э}$ - значение напряженности поля, установленное в «П1-21», кВ/м.

5.4.1.2.4. Результаты поверки считают положительными, если полученные значения погрешности не выходят за пределы $\pm 15\%$.

5.3.2. Проверка метрологических характеристик измерителей ВЕ-метр модификации «АТ-004»

Измерения проводят при значениях частоты, напряженности электрического и плотности магнитного потока близких к перечисленным в таблице:

Режим работы измерителя	Частота, кГц	Напряженность электрического поля, В/м	Плотность магнитного потока, мкТл
Поддиапазон 1	0,005; 0,020; 0,1; 1,0; 2,0	100	1,25
	0,1	5; 25; 100; 250; 1000	0,125; 0,5; 1,25; 5,0; 10,0
Поддиапазон 2	2; 5; 20; 50; 100; 200; 400	10	0,125
	20	0,5; 2,5; 10; 40	0,005; 0,025; 0,125; 0,2
Поддиапазон 3	0,05	5; 25; 100; 250; 1000	0,125; 0,5; 1,25; 5,0; 10,0
Поддиапазон 4	0,05	100	1,25

5.3.2.1. Электрическое поле.

5.3.2.1.1. Поверяемый измеритель установить в центре рабочей зоны «П1-21».

5.3.2.1.2. Измерить с помощью измерителя установленное в «П1-21» значение напряженности электрического поля $E_{ИЗМ}$. Измерения выполнить для каждого значения частоты и напряженности электрического поля, указанных п.5.3.2.

5.3.2.1.3. Вычислить в процентах относительную погрешность результата измерений напряженности электрического поля по формуле:

$$\delta_{E_{ИЗМ}} = \frac{E_{ИЗМ} \cdot K_E - E_{Э}}{E_{Э}} \cdot 100\%,$$

где $E_{ИЗМ}$ - измеренное значение напряженности электрического поля (показания измерителя), В/м;

$E_{Э}$ - значение напряженности поля, установленное в «П1-21», В/м;

K_E - поправочный коэффициент на частоте измерения, приведенный в формуляре (п. 3.2).

5.3.2.1.4. Результаты поверки считают положительными, если полученные значения погрешности не выходят за пределы $\pm 15\%$.

5.3.2.1.5. Проверка работы измерителя в режиме поддиапазон 4, осуществляется при установленном в «П1-21» значении напряженности электрического поля равным 100 В/м на частоте 50 Гц. Результаты поверки считают положительными, если измеренное с помощью ВЕ-метра модификации «АТ-004» значение напряженности электрического поля не превышает 15% от установленного значения напряженности электрического поля в «П1-21».

5.3.2.2. Магнитное поле.

5.3.2.2.1. Поверяемый измеритель установить в центре рабочей зоны «П1-22».

5.3.2.2.2. Измерить с помощью измерителя установленное в «П1-22» значение плотности магнитного потока $B_{ИЗМ}$.

Измерения выполнить для каждого значения частоты и плотности магнитного потока, указанных п.5.3.2.

5.3.2.2.3. Вычислить в процентах относительную погрешность результата измерений плотности магнитного потока по формуле:

$$\delta_{B_{ИЗМ}} = \frac{B_{ИЗМ} \cdot K_B - B_{Э}}{B_{Э}} \cdot 100\%,$$

где $B_{ИЗМ}$ - измеренное значение плотности магнитного потока (показания измерителя), Тл;

$B_{Э}$ - значение плотности магнитного потока, установленное в «П1-21», Тл;

K_B - поправочный коэффициент на частоте измерения, приведенный в формуляре (п. 3.2).

5.3.2.2.4. Результаты поверки считают положительными, если полученные значения погрешности не выходят за пределы $\pm 15\%$.

5.3.2.2.5. Проверка работы измерителя в режиме поддиапазон 4, осуществляется при установленном в «П1-21» значении плотности магнитного потока равного 1,25 мкТл на частоте 50 Гц. Результаты поверки считают положительными, если измеренное с помощью ВЕ-метра модификации «АТ-004» значение плотности магнитного потока не превышает 15% от установленного значения плотности магнитного потока в «П1-21».

6. Оформление результатов поверки.

6.1. На измеритель признанный годным, выдают свидетельство о поверке в соответствии с ПР 50.2.006-94.

6.2. При отрицательном результате поверки, поверяемый измеритель не допускается к дальнейшему применению и на него выдается извещение о непригодности к применению в соответствии с ПР 50.2.006-94 с указанием причин непригодности.

Начальник отдела ФГУП «ВНИИОФИ»

 А.В. Иванов

Руководитель группы испытаний средств измерений
ФГУП «ВНИИОФИ»

 Т.Н. Ссыпных

Главный метролог ФГУП «ВНИИОФИ»

 С.Н. Негода

Техник отдела ДЗ ФГУП «ВНИИОФИ»

 О.И. Юнак

ПРИЛОЖЕНИЕ А
К Методике поверки
«Измерители параметров электрических и
магнитных полей трехкомпонентные «ВЕ-метр»»

ПРОТОКОЛ

первичной / периодической поверки

от « _____ » _____ **201** года

Средство измерений: Измеритель параметров электрических и магнитных полей трехкомпонентные «ВЕ-метр»

(Наименование СИ, тип (если в состав СИ входит несколько автономных блоков)

_____ то приводят их перечень (наименования) и типы с разделением знаком «косая дробь» /)

Зав. №№/№ _____

Заводские номера блоков

Принадлежащее _____

Наименование юридического лица, ИНН

Поверено в соответствии с методикой поверки МП 33.Д4-13 утвержденной ФГУП «ВНИИОФИ» «27» мая 2013

Наименование документа на поверку, кем утвержден (согласован), дата

С применением эталонов _____

(наименование, заводской номер, разряд, класс точности или погрешность)

При следующих значениях влияющих факторов:

(приводят перечень и значения влияющих факторов, нормированных в методике поверки)

- температура окружающего воздуха, °С 20 ± 5
- относительная влажность воздуха, % 65 ± 15
- атмосферное давление, кПа 100 ± 4

Получены результаты поверки метрологических характеристик:

Характеристика	Результат	Требования методики поверки

Рекомендации _____

Средство измерений признать пригодным (или непригодным) для применения

Исполнители: _____

_____ подписи, ФИО, должность