NML RBEAC.411153.002 MP:2013

NORMA DE METROLOGIE LEGALĂ

Aparat pentru măsurarea intensității cîmpului electric tip ИЭП - 05

Procedura de verificare metrologică

Ediție oficială

Chișinău

Aparat pentru măsurarea intensității cîmpului electric tip ИЭП – 05. Procedura de verificare metrologică

(IDT ПАЭМ.411153.002 МП)

Измеритель электрического поля ИЭП – 05. Методика поверки ПАЭМ.411153.002 МП.

APROBARE | Aprobată prin Ordinul Ministerului Economiei

nr. 169 din 03.10.2013

DESCRIPTORI | Dispozitiv, intensitatea cîmpului electric, verificare metrologică

Preambul național

Prezenta normă de metrologie legală reprezintă adoptarea procedurii de verificare metrologică a Federației Ruse „Измеритель электрического поля ИЭП – 05. Методика поверки ПАЭМ.411153.002 МП”.

Punctul 11.1.2 trebuie citit: „Межповерочный интервал прибора - согласно Официальному Перечню средств измерений, подлежащих законодательному метрологическому контролю.”

Capitolul 11.5 trebuie citit:

„11.5.1 При положительных результатах поверки прибор признан пригодный к применению, на корпус прибора наносится метрологическое клеймо и выдается свидетельство о поверке строгой отчетности (форма свидетельства о поверке – в приложении А, RGML 12:2007). Результаты поверки действительны в течении межповерочного интервала.

11.5.2 Если прибор по результатам первичной поверки, периодической поверки и поверки после ремонта признан непригодным к применению выдается свидетельство о непригодности (форма свидетельства о непригодности – в приложении В, RGML 12:2007)”.

11 Методика поверки

11.1 Общие сведения

11.1.1 Настоящий раздел устанавливает методы и средства первичной и периодической поверках прибора.

11.1.2 Периодическая поверка прибора проводится 1 раз в 12 месяцев.

11.2 Операции и средства поверки

При проведении поверки должны производиться операции и применяться средства поверки, указанные в таблице 11.1.

Таблица 11.1

Номер пункта раздела поверки		Наименование операций, производимых при поверке	Поверяемые отметки	Допустимые значения погрешности или предельные значения определяемых параметров	Средства поверки	
					Эталоны	СИ
1		2	3	4	5	6
11.4.1		Внешний осмотр				
11.4.2		Опробование				
Определение метрологических параметров						
11.4.3	С дипольной антенной	Определение основной относительной погрешности измерения в полосе 1	50(60); 100; 500; 1000 Гц 25;100; 190 В/м	±20%	Образцовая установка электрического поля на основе системы плоскопараллельных пластин УЭП-01 ГОСТ 8.56094	Генератор Г3-123 Генератор Г3-122 Преобразователь напряжения В9-6 Вольтметр В7-34А
			10 В/м	±30%		
		Определение основной относительной погрешности измерения в полосе 2	15; 30; 60; 120 кГц 2,5; 10; 19 В/м	±20%		
			1 В/м	±30%		
11.4.4	С дисковым пробником	Определение отклонения значения напряженности в калибровочных точках в полосе 1	50(60); 100; 500; 1000 Гц 25; 100; 190 В/м	±10%	Образцовая установка электрического поля на основе системы плоскопараллельных пластин УЭП-01 ГОСТ 8.56094	Генератор Г3-123 Генератор Г3-122 Преобразователь напряжения В9-6 Вольтметр В7-34А
		Определение отклонения значения напряженности в калибровочных точках в полосе 2	15; 30; 60; 120 кГц 2,5; 10; 19 В/м	±10%		
11.4.5		Определение ослабления на граничных частотах в полосе 1	5 Гц; 2000 Гц 100 В/м	1,5 дБ…4,5 дБ 2 дБ…4 дБ		
		Определение ослабления на граничных частотах в полосе 2	2 кГц; 400 кГц 10 В/м	2 дБ…4 дБ		

Примечания.

1. Вместо указанных в таблице 11.1 средств поверки разрешается применять другие СИ, обеспечивающие измерение соответствующих параметров с требуемой точностью.

2. Средства поверки должны быть исправны и поверены в органах государственной метрологической службы.

11.2.2 Основные характеристики средств поверки приведены в таблице 11.2.

11.3 Условия поверки и подготовка к ней

11.3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающей воздуха: 15 °С ... 25 °С;
- относительная влажность воздуха, не более: 80 % при 25 °С;
- атмосферное давление: 84 кПа ... 107 кПа;
- уровень помехового фона в зазоре плоскопараллельных пластин установки не должен превышать 10 % от уровня напряженности электрического поля, на котором осуществляется поверка и должен быть не более 2 В/м в полосе 1 и 0,2 В/м в полосе 2.

Охлаждение прибора при поверке – естественное.

Примечание. Допускается проведение поверки в условиях, реально существующих в лаборатории и отличающихся от нормальных, если они не выходят за пределы рабочих условий на прибор и на средства поверки. Перед проведением поверки приборы должны быть выдержаны в указанных условиях не менее 4 часов.

Таблица 11.2

Наименование средства поверки	Основные метрологические характеристики средства поверки	
	пределы измерения	погрешность, %
Образцовая установка электрического поля на основе системы плоскопараллельных пластин УЭП-01:	0,1 В/м ... 1000 В/м	5
генератор сигналов Г3-123	1 Гц ... 299900 Гц	1,5
	2 В ... 100 В	4 ± 0,3
генератор сигналов Г3-122	5 Гц ... 400000 Гц	$5 \cdot 10^{-7} \cdot fн$
	0,2 мВ ... 2500 мВ	10
вольтметр В7-34А	0 дБ ... 60 дБ	2 - 0,25·(Uкх / Ux - 1)
	10 В ... 100 В	
	20 Гц .. 500 кГц	
	1 В ... 10 В	0,15 + 0,05·(Uкх / Ux - 1)
	60 Гц .. 100 кГц	
	1 В ... 10 В	1 + 0,1·(Uкх / Ux - 1)
	100 кГц ... 200 кГц	
	1 В ... 10 В	2 + 0,25·(Uкх / Ux - 1)
	200 кГц ... 500 кГц	
вольтметр В7-34А с преобразователем напряжения В9-6	5 Гц ... 20 Гц	0,01 + 0,002·(Uкх / Ux - 1)
	0,5 В ... 2,5 В	0,5 + 0,2·(Uкх / Ux)

Примечание. Uкх - значение конечной точки шкалы;
Ux - измеряемое значение;
fн - устанавливаемая частота.

11.4 Проведение поверки

11.4.1 Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие прибора следующим требованиям:

- все надписи на приборе должны быть четкими и ясными;
- органы управления должны действовать плавно и обеспечивать надежность фиксации;
- клеммы и разъемы должны быть чистыми;
- все покрытия должны быть ровными, прочными, без царапин и трещин.

Результат внешнего осмотра считается положительным, если выполняются указанные требования.

11.4.2 Опробование

11.4.2.1 Опробование допускается проводить сразу же после включения питания прибора.

11.4.2.2 Установите переключатель диапазонов на передней панели прибора в положение “5-2000 Гц”. Включите прибор кнопкой “Вкл” на передней панели.

Результаты проверки считаются положительными, если на индикаторе прибора светятся цифры и не светится знак “U” крайнем правом разряде индикатора, характеризующий разряд батарей или пониженное напряжение внешнего источника питания.

11.4.2.3 Установите переключатель диапазонов на передней панели прибора в положение “2 - 400 кГц”.

Результаты проверки считаются положительными, если на индикаторе прибора светятся цифры и запятая перед цифрой младшего индицируемого разряда и не светится знак “U” в крайнем правом разряде индикатора, характеризующий разряд батарей или пониженное напряжение внешнего источника питания.

11.4.3 Определение основной относительной погрешности прибора

11.4.3.1 Для определения основной погрешности используется образцовая установка электрического поля на основе системы плоскопараллельных пластин УЭП-01 (далее Установка) с погрешностью воспроизведения напряженности переменного электрического поля 5 % (рис. 11.1).

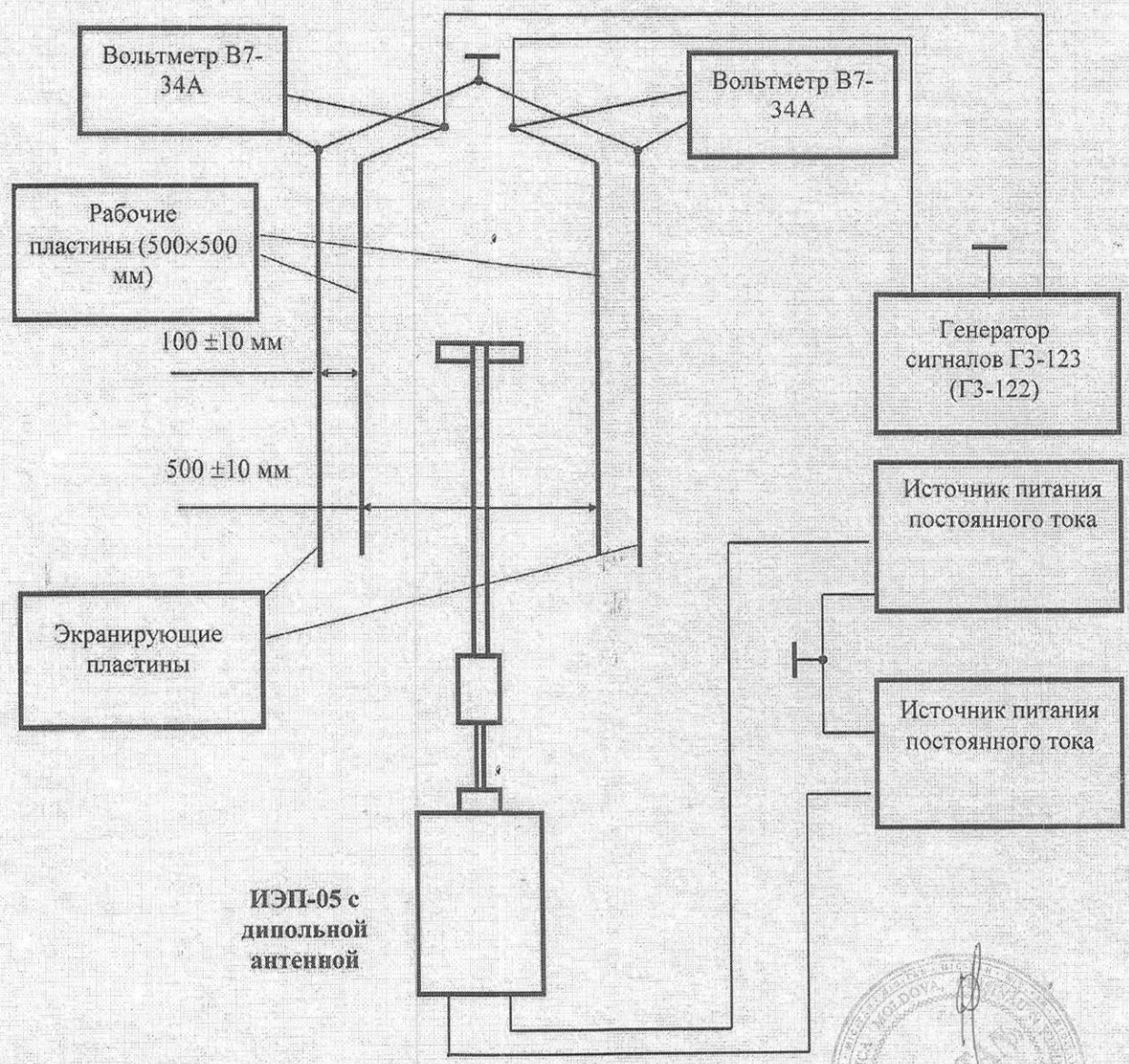

Рис.11.1 Схема установки для поверки ИЭП-05 с дипольной антенной.

Напряженность поля между пластинами определяется по формуле:

$$E = Uп / D, \qquad (11.1)$$

где: D - расстояние между рабочими пластинами системы (D=0,5 м);

Uп - напряжение между рабочими пластинами системы, равное сумме значений противофазных синусоидальных напряжений Uп1 и Uп2 на каждой из пластин по отношению к заземленным экранирующим пластинам системы;

11.4.3.2 Подсоедините антенну к индикаторному блоку. Отключив систему пластин от генератора, заземлите экранирующие пластины.

11.4.3.3 Установите прибор таким образом, чтобы центр приемной части антенны находился в центре системы пластин Установки, а торцевые поверхности диполей антенны были параллельны плоскостям пластин.

11.4.3.4 Установите органами управления генераторов минимально возможное значение выходного напряжения. Включите измерительные приборы Установки и дайте им прогреться в соответствии с их инструкциями по эксплуатации.

11.4.3.5 Включите прибор ИЭП-05.

11.4.3.6 После 30 с прогрева проконтролируйте показания прибора. Они не должны превышать 4 В/м в полосе 1 и 0,4 В/м в полосе 2.

11.4.3.7 Подключите систему пластин к генератору. Установите генератор в режим генерации синусоидального сигнала.

11.4.3.8 Установите на генераторе частоту сигнала F, равной одной из частот таблицы 11.3 для полосы 1. Установите переключатель диапазонов на передней панели прибора в положение «5 - 2000 Гц» (полоса 1).

11.4.3.9 Плавно увеличивая выходное напряжение генератора, установите величину Еинд на индикаторе прибора 10 В/м.

Примечание. При фиксации показаний прибора необходимо учитывать, что время установления показаний приблизительно 5 с.

Таблица 11.3

Диапазон частот	Напряженность поля, В/м	Частота сигнала F, кГц
полоса 1	10, 25, 100, 190	0,05; 0,1; 0,5; 1,0
полоса 2	1; 2,5; 10; 19	15; 30; 60; 120

11.4.3.10 Зафиксируйте полученные при этом значения напряжений Uп1 и Uп2 на пластинах.

11.4.3.11 Вычислите измеренное прибором значение напряженности поля Еизм по формуле:

$$Еизм = Еинд \cdot Кп, \qquad (11.2)$$

где: Кп - поправочный коэффициент Кп1 или Кп2 для контролируемой частоты, определяемый по корректировочным графикам для полосы 1 или 2 соответственно, приведенным в паспорте на прибор.

11.4.3.12 Используя зафиксированные по п.11.4.3.10 значения напряжений Uп1 и Uп2, по формуле 11.1 вычислите значение напряженности поля Е.

11.4.3.13 Вычислите основную погрешность измерения по формуле:

$$\delta Еизм = 100 \cdot (Еизм - Е)/Е \quad [\%] \qquad (11.3)$$

11.4.3.14 Повторите пункты 11.4.3.9 … 11.4.3.13 для значений Еинд равных 25 В/м, 100 В/м и 190 В/м.

11.4.3.15 Повторите пункты 11.4.3.8 … 11.4.3.14 для других частот F таблицы 11.3 для полосы 1.

11.4.3.16 Установите переключатель диапазонов на передней панели прибора в положение "2-400 кГц" (полоса 2).

11.4.3.17 Установите органами управления генераторов минимально возможное значение выходного напряжения. Установите на генераторе частоту сигнала F, равной одной из частот таблицы 11.3 для полосы 2.

11.4.3.18 Плавно увеличивая выходное напряжение генератора, установите величину Еинд на индикаторе прибора 1 В/м.

11.4.3.19 Повторите пункты 11.4.3.10 … 11.4.3.13.

11.4.3.20 Повторите пункты 11.4.3.17 …' 11.4.3.19 для значений Еинд, последовательно равных 2,5 В/м, 10 В/м и 19 В/м при измерении на частотах F, установленных в таблице 11.3 для полосы 2.

11.4.3.21 Прибор считается годным, если для всех калибровочных точек таблицы 11.3 выполняется условие $\delta E_{изм} \leq \delta E_н$.

Примечание: $\delta E_н$ - допускаемая основная погрешность прибора в соответствии с п.2.3 настоящего РЭ.

11.4.3.22 Выключите прибор и подсоедините к индикаторному блоку антенну через делитель, входящий в комплект прибора.

11.4.3.23 Установите частоту генератора, равной 30 кГц, и минимально возможное значение выходного напряжения.

11.4.3.24 Плавно увеличивая выходное напряжение генератора, установите показания индикатора прибора Еинд, равными 19 В/м.

11.4.3.25 Зафиксируйте полученные по п. 11.4.3.24 напряжения Uп1 и Uп2 на пластинах и вычислите напряженность поля Е по формуле 11.1.

11.4.3.26 Вычислите основную относительную погрешность прибора с делителем по формуле:

$$\delta E_{изм} = 100 \cdot (E_{инд} \cdot 10 - E)/E \qquad (11.3)$$

11.4.3.27 Прибор считается годным, если

$$\delta E_{изм} \leq \delta E_н,$$

где $\delta E_н$ - допускаемая основная погрешность прибора в соответствии с п.2.3 настоящего РЭ.

Примечание. При отношении отклонения значения напряженности в калибровочных точках прибора к погрешности средств измерений поверки менее чем 3:1, но более чем 1:1 прибор признается годным, если при поверке выполняется условие:

$$\delta E_{изм} < \sqrt{(\delta E_н)^2 + (\Delta)^2},$$

где Δ - допускаемая погрешность средств поверки, %.

11.4.4 Определение отклонения значения напряженности в калибровочных точках при калибровке с дисковым пробником

11.4.4.1 Определение отклонения значения напряженности в калибровочных точках проводят на установке на основе калибровочной пластины (рис. 11.2).

Напряженность поля Е определяется по формуле:

$$E = U/d, \qquad (11.4)$$

где: U - напряжение на калибровочной пластине;

d - расстояние между калибровочной пластиной и пробником переменного электрического поля, равное 0,01 м.

Примечания.

1. Вместо указанных в табл.11.2 технических средств разрешается применять другие аналогичные приборы, обеспечивающие измерение соответствующих параметров с требуемой точностью.

2. Образцовые и вспомогательные средства поверки должны быть исправны и поверены в органах государственной метрологической службы.

11.4.4.2 Требования к калибровочной пластине:

- пластина должна быть выполнена из двустороннего стеклотекстолита в виде диска диаметром не менее 300 мм;
- пластина должна быть такой толщины, которая обеспечивала бы ее жесткость и плоскостность, позволяющие установить ее параллельно дисковому пробнику прибора на расстоянии 10 мм с точностью ±0,1 мм;
- пластина должна иметь 3 диэлектрические втулки длиной 10±0,1 мм для обеспечения зазора между дисковым пробником и пластиной;
- пластина должна иметь клемму для подачи на нее сигнала генератора;
- пластина должна иметь клемму для заземления экранирующей стороны пластины.

11.4.4.3 Подсоедините к индикаторному блоку дисковый пробник переменного электрического поля.

Примечание. Допускается совмещение измерений по п. 11.4.4 с измерениями по п. 11.4.5.

11.4.4.4 Расположите прибор плоскостью дискового пробника вверх и установите на него калибровочную пластину в соответствии с рис. 11.2.

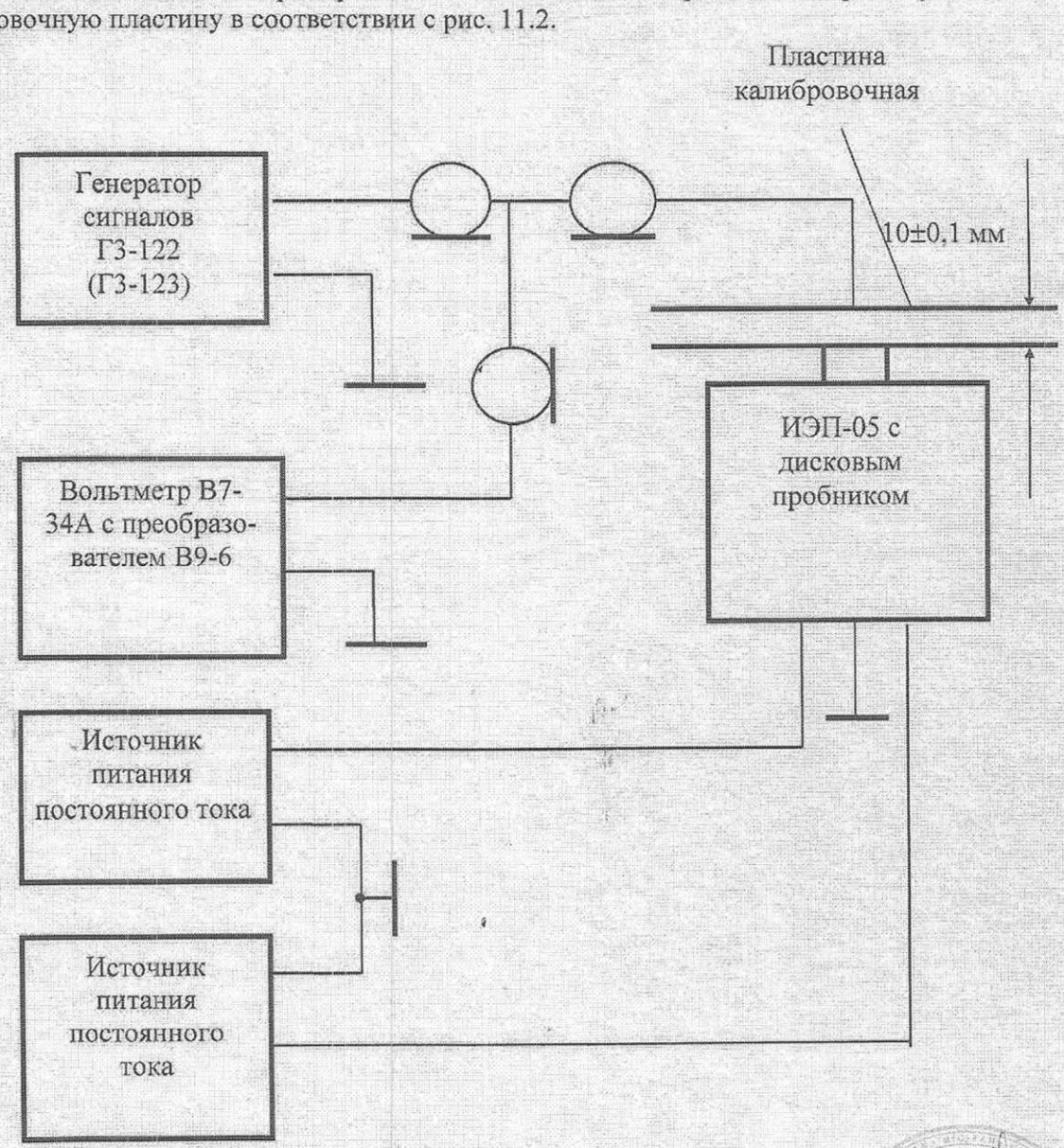

Рис. 11.2 Схема установки для поверки ИЭП-05 с дисковым пробником.

1.4.4.5 Включите измерительные приборы установки и дайте им прогреться в соответствии с их инструкциями по эксплуатации.

11.4.4.6 Включите прибор ИЭП-05 и дайте ему прогреться его в течение 30 с.

11.4.4.7 Отключите калибровочную пластину от генератора и, присоединив ее вместо генератора к нагрузке 50 Ом, проконтролируйте показания индикатора прибора. Показания не должны превышать 2 В/м в полосе 1 и 0,2 В/м в полосе 2.

11.4.4.8 Установите переключатель диапазонов на передней панели прибора в положение "5 - 2000 Гц" (полоса 1).

11.4.4.9 Подключите калибровочную пластину к генератору. Установите генератор в режим генерации синусоидального сигнала.

11.4.4.10 Установите органами управления генераторов минимально возможное значение выходного напряжения. Установите на генераторе частоту сигнала F, равной одной из частот таблицы 11.4 для полосы 1.

Таблица 11.4

Диапазон частот	Напряженность поля, В/м	Частота сигнала F, кГц
полоса 1	25, 100, 190	0,05; 0,1; 05; 1,0
полоса 2	2,5; 10; 19	15; 30; 60; 120

11.4.4.11 Плавно увеличивая выходное напряжение генератора, установите величину Еинд на индикаторе прибора 25 В/м .

Примечание. При фиксации показаний прибора необходимо учитывать, что время установления показаний приблизительно 5 с.

11.4.4.12 Зафиксируйте полученное при этом значение напряжения на калибровочной пластине U.

11.4.4.13 Вычислите по формуле 11.4 значение напряженности поля Е.

11.4.4.14 Вычислите измеренное прибором значение напряженности поля Еизм по формуле:

$$Еизм = Еинд \cdot Кп, \qquad (11.5)$$

где: Кп - поправочный коэффициент Кп3 или Кп4 для контролируемой частоты, определяемый по корректировочным графикам для полосы 1 или 2 соответственно, приведенным в паспорте на прибор.

11.4.4.15 Вычислите отклонение значения напряженности в калибровочных точках δEd по формуле:

$$\delta Edизм = 100 \cdot (Еизм - E)/E \quad [\%] \qquad (11.6)$$

11.4.4.16 Повторите пункты 11.4.4.11 ... 11.4.4.15 для значений Еинд равных 100 В/м и 190 В/м.

11.4.4.17 Повторите пункты 11.4.4.11 ... 11.4.4.16 для других частот F таблицы 11.4 для полосы 1.

11.4.4.18 Установите переключатель диапазонов на передней панели прибора в положение "2-400 кГц" (полоса 2).

11.4.4.19 Установите органами управления генераторов минимально возможное значение выходного напряжения. Установите на генераторе частоту сигнала F, равную одной из частот таблицы 11.4 для полосы 2.

11.4.4.20 Плавно увеличивая выходное напряжение генератора, установите величину Еинд на индикаторе прибора 2,5 В/м.

11.4.4.21 Повторите пункты 11.4.4.12 ... 11.4.4.15.

11.4.4.22 Повторите пункты 11.4.4.20 ... 11.4.4.21 для значений Еинд, последовательно равных 10 В/м и 19 В/м при измерении на частотах F, установленных в таблице 11.4 для полосы 2.

11.4.4.23 Прибор считается годным, если для всех калибровочных точек выполняется условие:

$$\delta Edизм \leq \delta Edн,$$

где δEdн - допустимое отклонение значения напряженности в соответствии с п.2.4 настоящего РЭ.

Примечание. При отношении отклонения значения напряженности в калибровочных точках прибора к погрешности средств измерений поверки менее чем 3:1, но более чем 1:1 прибор признается годным, если при поверке выполняется условие:

$$\delta E_{dизм} < \sqrt{(\delta E_{dн})^2 + (\Delta)^2},$$

где: Δ - допускаемая погрешность средств поверки, %.

11.4.5 Определение ослабления сигнала на граничных частотах

11.4.5.1 Измерение ослабления сигнала на граничных частотах проводят на установке на основе калибровочной пластины (рис. 11.2) с подачей сигнала на измеритель через дисковый пробник переменного электрического поля при значении уровня напряженности поля Е, равном 100 В/м в полосе 1 и 10 В/м в полосе 2.

Подготовка к измерениям – по п.п.11.4.4.3 ... 11.4.4.6.

11.4.5.2 Установите переключатель диапазонов на передней панели прибора в положение "5-2000 Гц" (полоса 1).

11.4.5.3 Отключите калибровочную пластину от генератора и, присоединив ее вместо генератора к нагрузке 50 Ом, проконтролируйте показания индикатора. Показания не должны превышать 2 В/м.

11.4.5.4 Подключите калибровочную пластину к генератору. Установите генератор в режим генерации синусоидального сигнала.

11.4.5.5 Установите на генераторе частоту сигнала 100 Гц.

11.4.5.6 Плавно увеличивая выходное напряжение генератора, установите величину Еинд на индикаторе прибора 100 В/м.

Примечание. При фиксации показаний прибора необходимо учитывать, что время установления показаний приблизительно 5 с.

11.4.5.7 Зафиксируйте полученное при этом значение напряжения на калибровочной пластине Uср.

11.4.5.8 Установите частоту генератора 5 Гц.

Примечание. На частоте 5 Гц вольтметр для измерения напряжения подключается через преобразователь В9-6.

11.4.5.9 Повторите п. 11.4.5.6.

11.4.5.10 Зафиксируйте полученное при этом значение напряжения на калибровочной пластине Uгр.

11.4.5.11 Определите ослабление сигнала на граничной частоте по формуле:

$$S = 20 \cdot \lg(Uср / Uгр) \quad [дБ] \qquad (11.8)$$

11.4.5.12 Установите частоту генератора 2 кГц и повторить пункты 11.4.5.6, 11.4.5.10, 11.4.5.11.

11.4.5.13 Установите переключатель диапазонов на передней панели прибора в положение "2-400 кГц" (полоса 2).

11.4.5.14 Отключите калибровочную пластину от генератора и, присоединив ее вместо генератора к нагрузке 50 Ом, проконтролируйте показания. Показания не должны превышать 0,2 В/м.

11.4.5.15 Подключите калибровочную пластину к генератору. Установите генератор в режим генерации синусоидального сигнала.

11.4.5.16 Установите на генераторе частоту сигнала 30 кГц.

11.4.5.17 Плавно увеличивая выходное напряжение генератора, установите величину Еинд на индикаторе прибора 10 В/м.

11.4.5.18 Зафиксируйте полученное при этом значение напряжения на калибровочной пластине Uср.

11.4.5.19 Установите частоту генератора 2 кГц.

11.4.5.20 Повторите п. 11.4.5.17.

11.4.5.21 Зафиксируйте полученное при этом значение напряжения на калибровочной пластине Uгр.

11.4.5.22 Определите ослабление сигнала на граничной частоте по формуле 11.8.

11.4.5.23 Установите частоту генератора 400 кГц и повторите пункты 11.4.5.17, 11.4.5.21, 11.4.5.22.

11.4.5.24 Прибор считается годным, если измеренные по п.11.4.5 значения ослаблений сигналов на граничных частотах не выходят за пределы, указанные в п.2.5 настоящего РЭ.

11.5 Оформление результатов поверки

11.5.1 На прибор, признанный годным при первичной и периодической поверках, выдается свидетельство о поверке.

11.5.2 Приборы, имеющие отрицательные результаты поверки, в обращение не допускаются, и на них выдается извещение о непригодности к применению.

1. Elementele naționale ale prezentei norme de metrologie legală au fost elaborate de Institutul Național de Standardizare şi Metrologie.

2. Modificări după publicare:

Indicativul modificării	Revista „metrologie” nr./an	Punctele modificate