ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СТАНДАРТОВ
СОВЕТА МИНИСТРОВ СССР

ВСЕСОЮЗНЫЙ ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ МЕТРОЛОГИИ
им. Д. И. МЕНДЕЛЕЕВА
(ВНИИМ)

МЕТОДИКА

МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ АТТЕСТАЦИИ ДИОДНЫХ КОМПЕНСАЦИОННЫХ ВОЛЬТМЕТРОВ В КАЧЕСТВЕ ОБРАЗЦОВЫХ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ 2-го РАЗРЯДА

МИ 79—76

ИЗДАТЕЛЬСТВО СТАНДАРТОВ
Москва — 1976

gost.e-ecolog.ru

РАЗРАБОТАНА Всесоюзным ордена Трудового Красного Знамени научно-исследовательским институтом метрологии им. Д. И. Менделеева (ВНИИМ)

Директор В. О. Арутюнов
Руководитель и исполнитель темы А. М. Федоров

ПОДГОТОВЛЕНА К УТВЕРЖДЕНИЮ Лабораторией законодательной метрологии ВНИИМ

Руководитель лаборатории М. Н. Селиванов
Исполнитель С. Б. Рабинов

УТВЕРЖДЕНА Научно-техническим советом ВНИИМ 2 июня 1975 г. (протокол № 8)

МЕТОДИКА

метрологической аттестации диодных компенсационных вольтметров в качестве образцовых средств измерений 2-го разряда

МИ 79—76

Редактор *А Л Владимиров*
Технический редактор *Н П. Замолодчикова*
Корректор *Э В Митяй*

Т-20710 Сдано в наб. 05.05.76 Подп в печ. 03 11 76 ф-б изд. 60×90¹/₁₆ Бум тип. № 1 0,5 п л 0,38 уч.-изд л. Тир 3000 Цена 3 коп.

Ордена «Знак Почета» Издательство стандартов, Москва Д-557, Новопресненский пер., д. 3.
Вильнюсская типография Издательства стандартов, ул. Миндауго, 12/14. Зак. 2444

УДК 621.317.725.038.089.6(083.74)

МЕТОДИКА

МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ АТТЕСТАЦИИ ДИОДНЫХ КОМПЕНСАЦИОННЫХ ВОЛЬТМЕТРОВ В КАЧЕСТВЕ ОБРАЗЦОВЫХ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ 2-го РАЗРЯДА

МИ 79—76

Настоящая методика распространяется на диодные компенсационные вольтметры типов В3—8 (ОКВ-2), В3—9, В3—24, В4—11, ОКВ-5 (ОКВ-5А и ОКВ-5Б), выпускаемые в соответствии с ГОСТ 9763—67, и устанавливает методы и средства их метрологической аттестации (в дальнейшем — аттестации) в качестве образцовых средств измерений 2-го разряда по ГОСТ 8.075—73.

1. ОПЕРАЦИИ ПРИ АТТЕСТАЦИИ

1.1. При аттестации должны выполняться следующие операции:

поверка вольтметра в соответствии с ГОСТ 8.117—74 (п. 4.1);

определение частотных погрешностей вольтметра в диапазоне частот до 1000 МГц (п. 4.2);

определение коэффициента стоячей волны напряжения (к.с.в.н.) соединительного элемента с согласованной нагрузкой, предназначенного для поверки измерительных генераторов (п. 4.3).

2. СРЕДСТВА АТТЕСТАЦИИ

2.1. При проведении аттестации должны применяться следующие средства:

Установка для поверки электронных вольтметров типа УПВ-1000—1, УПВ-1000—3 или УПВ-1000—5. Диодные компенсационные вольтметры, входящие в состав установок, должны быть аттестованы в качестве образцовых средств измерений 1-го разряда по ГОСТ 8.075—73 и их основная погрешность не должна превышать значений, указанных в табл. 1.

© Издательство стандартов, 1976

Таблица 1

Показание вольтметра, В	Предел основной допускаемой погрешности, %, при частоте, МГц					
	200	400	500	600	800	1000
1,0	0,35	0,4	0,45	0,5	0,7	1,0
3,0	0,40	0,45	0,5	0,55	0,75	1,1
10,0	0,45	0,5	0,55	0,6	0,8	1,2

Прибор с волновым сопротивлением 75 Ом, позволяющий определять к.с.в.н. при частоте 300 МГц (например, измерительная коаксиальная линия типа Р1—5 или измеритель полных сопротивлений типа Р3—35).

Микроамперметр с верхним пределом измерений 0,1 мкА (например, типа М95).

2.2. При аттестации вольтметров могут быть применены и другие вновь разработанные или находящиеся в применении средства, удовлетворяющие по точности требованиям методики.

3. УСЛОВИЯ АТТЕСТАЦИИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ

3.1. При проведении аттестации должны соблюдаться следующие условия:

температура окружающего воздуха 20±5°С;

атмосферное давление 100±4 кПа (750±30 мм рт. ст.);

относительная влажность воздуха 65±15%;

напряжение питания сети переменного тока частотой 50 Гц 220±4 В;

отсутствие вибрации и сильных электромагнитных полей, о чем должно свидетельствовать отсутствие колебаний указателя нуль-индикатора поверяемого прибора.

3.2. Перед проведением аттестации должны быть выполнены следующие подготовительные работы.

3.2.1. Аттестуемый вольтметр и средства измерений, применяемые при аттестации, должны быть установлены так, чтобы они не нагревались от внешних источников тепла и не испытывали толчков и ударов.

3.2.2. Аттестуемый вольтметр и средства измерений перед включением в сеть питания должны быть заземлены надежным соединением соответствующих зажимов на приборах с зажимом на шине «земля».

3.2.3. Поверяемый вольтметр и средства измерений должны быть включены в сеть электропитания и подвергнуты прогреву под током в течение одного часа.

4. ПРОВЕДЕНИЕ АТТЕСТАЦИИ

4.1. Поверка вольтметра в соответствии с ГОСТ 8.117—74.

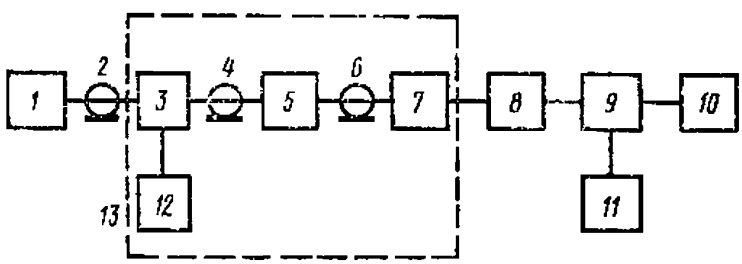
Перед градуировкой при высоких частотах вольтметр должен быть подвергнут поверке в соответствии с ГОСТ 8.117—74 в объеме периодической поверки.

4.2. Определение частотных погрешностей вольтметра при частотах до 1000 МГц.

4.2.1. Погрешности вольтметра определяют при частотах 200; 400; 500; 600; 800 и 1000 МГц и нескольких значениях показаний вольтметра.

Примечание. Допускается аттестация вольтметров в ограниченном диапазоне частот.

4.2.2. При показаниях вольтметра, равных 1; 3 и 10 В, погрешность вольтметра определяют методом сличения показаний аттестуемого и образцового вольтметров в соответствии со схемой черт. 1.



1—генератор напряжения переменного тока (200—1000 МГц); *2, 4, 6*—коаксиальный кабель; *3*—коаксиальный переключатель СВЧ-11; *5*—фильтр ФР-2; *7*—согласующее устройство (трансформатор полных сопротивлений); *8*—соединительный элемент № 31 из комплекта вольтметра В4-11; *9*—соединительный элемент № 13 из комплекта вольтметра В4-11; *10*—диодный компенсационный вольтметр, аттестованный в качестве образцового прибора 1-го разряда; *11*—аттестуемый вольтметр; *12*—нагрузочный резистор Э9-9А; *13*—блок настройки БН-2 (установка УПВ-1000—5).

Черт. 1

Измерения начинают с частоты 200 МГц, изменяя ее в порядке возрастания. При каждой частоте показания аттестуемого вольтметра также устанавливают в возрастающей последовательности.

Примечание. При аттестации вольтметров типа В3—9 измерения производят при показаниях аттестуемого вольтметра, равных 0,3 и 1 В, а при аттестации вольтметров типа ОКВ-5 — при показаниях, равных 1,5; 5 и 15 В (амплитудное значение).

Частотную погрешность аттестуемого вольтметра (Θ) в процентах при каждом его показании вычисляют по формуле

$$\Theta = \frac{U_{\text{п}} - U_{\text{п}}}{U_{\text{п}}} \cdot 100, \qquad (1)$$

где $U_{\text{п}}$ — показание аттестуемого вольтметра, В;

U — показание образцового вольтметра, В;

$n = \left(1 - \frac{\Theta_0}{100}\right)$ — поправочный множитель, учитывающий частотную погрешность образцового вольтметра 1-го разряда.

Здесь Θ_0 — частотная погрешность этого образцового вольтметра в процентах (из свидетельства об аттестации).

4.2.3. Для показаний вольтметра, равных 0,1; 0,3; 30 и 100 В при каждой из частот погрешность определяют по формуле

$$\Theta_i = \Theta_1 + (\Theta_2 - \Theta_1)\frac{\lg U_i - \lg U_1}{\lg U_2 - \lg U_1} = \Theta_1 + (\Theta_2 - \Theta_1)\lg U_i, \qquad (2)$$

где Θ_i — частотная погрешность аттестуемого вольтметра при его показаниях U_i, равных 0,1; 0,3; 30 и 100 В;

Θ_1 — частотная погрешность аттестуемого вольтметра при его показании $U_1 = 1$ В;

Θ_2 — частотная погрешность аттестуемого вольтметра при его показании $U_2 = 10$ В.

Примечание. При аттестации вольтметра типа ОКВ-5 частотные погрешности определяют для его показаний, равных 0,15; 0,5; 50 и 150 В, а при аттестации вольтметра типа В4—11 — для показаний, равных 30; 100 и 150 В.

4.2.4. Все вычисленные по формулам 1 и 2 значения частотных погрешностей аттестуемого вольтметра должны быть представлены в виде графика, форма которого приведена в приложении.

Нанесенные на график смежные по частоте точки для одинаковых показаний вольтметра соединяют прямыми линиями, начиная от нулевых координат.

4.2.5. Основная погрешность измерения напряжения диодными компенсационными вольтметрами, аттестованными в качестве образцовых средств измерений 2-го разряда, после введения частотных поправок при частотах до 1000 МГц, не превосходит значений, указанных в табл. 2.

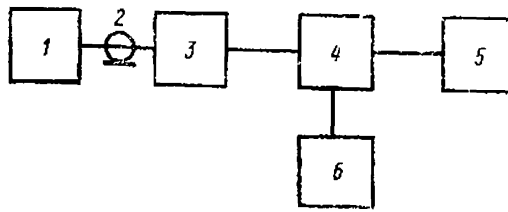
Таблица 2

Показание вольтметра, В	Предел основной допускаемой погрешности, %, при частоте, МГц						
	До 30	Св. 30 до 100	Св. 100 до 200	Св. 200 до 400	Св. 400 до 600	Св. 600 до 800	Св. 800 до 1000
0,1	1,0	1,1	1,2	1,3	1,5	2,0	2,8
0,3	0,5	0,7	0,8	0,9	1,1	1,6	2,5
1,0	0,3	0,5	0,6	0,7	0,9	1,5	2,5
10,0	0,2	0,5	0,7	0,8	1,0	1,6	2,6

4.3. Определение к.с.в.н. соединительного элемента (при помощи измерительной линии).

4.3.1. Для вольтметров типа В3—9 и В3—24 определяют к.с.в.н. соединительного элемента № 8, а для вольтметров типа В3—8, ОКВ-5 и В4-11 — соединительного элемента № 12.

Измерения производят при частоте 300 МГц в соответствии со структурной схемой, приведенной на черт. 2.



1—генератор напряжения переменного тока (из установки УПВ-1000—1, УПВ-1000—3 или УПВ-1000—5); *2*—коаксиальный кабель; *3*—аттенюатор развязки (15—20 дБ); *4*—измерительная линия Р1—5; *5*—исследуемый соединительный элемент; *6*—индикатор—микроамперметр М95.

Черт. 2

4.3.2. Вращая ручку настройки измерительной головки линии до получения максимума показаний индикатора, настраивают головку на частоту измерений (300 МГц). Затем перемещают каретку измерительной головки в положение, соответствующее максимуму электрического поля в линии. При среднем погружении зонда измерительной головки регулированием выходной мощности генератора и изменением чувствительности индикатора добиваются отклонения указателя индикатора примерно на всю шкалу и отмечают его показание α_1.

4.3.3. Передвигают каретку с измерительной головкой вдоль линии до положения, соответствующего минимуму электрического поля в линии. При прежнем погружении зонда и прежней чувствительности индикатора отсчитывают показание α_2 индикатора.

4.3.4. Значение к.с.в.н. K рассчитывают по формуле

$$K = \sqrt{\frac{\alpha_1}{\alpha_2}}. \qquad (3)$$

Полученное значение K не должно превосходить 1,1. При этом погрешность поверки измерительных генераторов, предназначенных для применения в согласованных трактах, с помощью диодных компенсационных вольтметров не будет превосходить пределов допускаемых погрешностей поверки этих генераторов, указанных в табл. 3.

Таблица 3

Измеряемое напряжение, В	Предел допускаемой погрешности поверки, %, при частоте, МГц			
	30	100	200	300
0,1	1,4	1,7	3,0	6,5
1	0,8	2,0	3,5	7,0

5. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

5.1. Диодные компенсационные вольтметры, прошедшие аттестацию в соответствии с настоящей методикой и удовлетворяющие всем ее требованиям, допускаются к применению в качестве образцовых средств измерений 2-го разряда по ГОСТ 8.075—73, о чем выдается свидетельство. К свидетельству прилагают график частотных погрешностей вольтметра с указанием номера измерительного диода 2Д1С.

В этом случае, когда на аттестацию были представлены только измерительные диоды 2Д1С (без вольтметра), по результатам их аттестации выдается только график их частотных погрешностей.

Свидетельство и график должны быть подписаны поверителем с указанием даты аттестации.

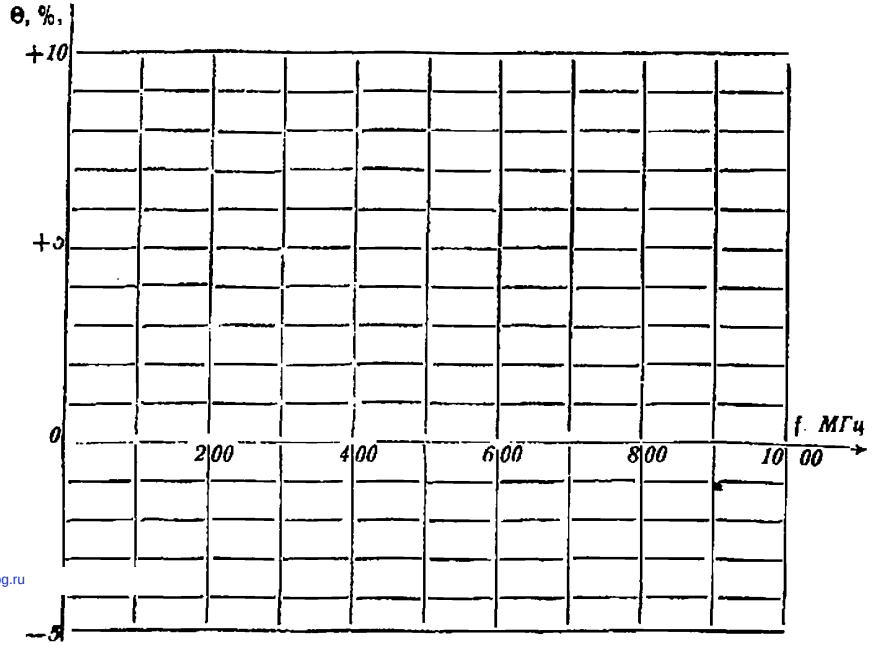
5.2. Свидетельство об аттестации и график частотных погрешностей диодных компенсационных вольтметров действительно в течение года после их выдачи.

5.3. В случае, если диодные компенсационные вольтметры подвергались аттестации в ограниченном диапазоне частот, об этом делается соответствующая запись в свидетельстве.

ПРИЛОЖЕНИЕ

ФОРМА

графика частотных погрешностей диодного компенсационного вольтметра



gost.e-ecolog.ru