ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 8.685— 2009

Государственная система обеспечения единства измерений

ВОЛЬТМЕТРЫ ДИОДНЫЕ КОМПЕНСАЦИОННЫЕ

Методика поверки

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2019

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Федеральным государственным унитарным предприятием «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)

2 ВНЕСЕН Управлением метрологии Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 15 декабря 2009 г. № 1130-ст

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

5 ПЕРЕИЗДАНИЕ. Март 2019 г.

*Правила применения настоящего стандарта установлены в статье 26 Федерального закона от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации». Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (*gost.e-ecolog.ru

© Стандартинформ, оформление, 2011, 2019

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины и определения 1
4 Операции поверки 2
5 Средства поверки 2
6 Требования к квалификации поверителей 3
7 Требования безопасности 4
8 Условия проведения поверки и подготовка к ней 4
9 Проведение поверки 4
10 Оформление результатов поверки 8
Приложение А (обязательное) Требования, предъявляемые к поверяемым вольтметрам при определении основной погрешности при измерении переменного напряжения частотой 1 кГц 9
Приложение Б (обязательное) Условия измерения сопротивления резисторов в цепи катода диода поверяемого вольтметра 10
Приложение В (обязательное) Условия измерения напряжения смещения в цепи катода диода 11
Приложение Г (обязательное) Требования, предъявляемые к вольтметрам при определении сопротивления резисторов установки скважности 12
Приложение Д (обязательное) Требования, предъявляемые при определении основной погрешности при измерении постоянного напряжения 13
Приложение Е (обязательное) Форма протокола поверки 16
Библиография 18

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Государственная система обеспечения единства измерений

ВОЛЬТМЕТРЫ ДИОДНЫЕ КОМПЕНСАЦИОННЫЕ

Методика поверки

State system for ensuring the uniformity of measurements.
Diode slideback voltmeters. Verification methods

Дата введения — 2011—07—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на рабочие диодные компенсационные вольтметры (далее — вольтметры) типов В3-8 (ОКВ-2), В3-9, В3-24, В3-49, ОКБ (ОКВ-5А и ОКВ-5Б) и В4-11, а также на аналогичные вольтметры по ГОСТ 22261 и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

Стандарт распространяется также на диодные компенсационные вольтметры указанных типов, предназначенные для применения в качестве эталонных средств измерений.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 12.3.019 Система стандартов безопасности труда. Испытания и измерения электрические. Общие требования безопасности

ГОСТ 22261 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия

ГОСТ Р 8.877 Государственная система обеспечения единства измерений. Меры электродвижущей силы (элементы нормальные) и меры напряжения. Методика поверки

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодному информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого стандарта с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого стандарта с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по рекомендации [1], а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **средства поверки:** Эталоны, калибраторы, эталонные приборы, поверочные установки и другие средства измерений, применяемые при поверке в соответствии с установленными правилами.

Издание официальное

3.2 **эталонный прибор:** Прибор, используемый в качестве эталонного при проведении поверки.

3.3 **номинальное значение:** Значение, принятое в качестве номинального значения параметра.

3.4 **нормирующее значение:** Значение, к которому приведена погрешность.

Примечание — В качестве нормирующего значения могут быть приняты номинальное значение параметра, предел диапазона измерений, модуль разности пределов измерений.

3.5 **нормальные условия проведения поверки:** Условия измерений, характеризуемые совокупностью значений или областей значений влияющих величин, при которых изменением результата поверки допускается пренебречь.

4 Операции поверки

4.1 В зависимости от применяемых эталонных средств измерений поверка вольтметров может быть комплектной (таких вольтметров, как В3-9, В3-24, В3-49 и аналогичных) или поэлементной (таких вольтметров, как В3-8, В3-9, В3-24, В3-49, ОКВ-5 и В4-11 и аналогичных).

4.2 При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер подраздела настоящего стандарта	Комплектная поверка		Поэлементная поверка	
		Обязательность проведения операций			
		при выпуске из производства и ремонта	при эксплуатации и хранении	при выпуске из производства и ремонта	при эксплуатации и хранении
Внешний осмотр	9.1	Да	Да	Да	Да
Опробование	9.2	Да	Да	Да	Да
Проверка нормального элемента*	9.3	Да	Да	Да	Да
Определение основной погрешности вольтметров при измерении переменного напряжения частотой 1 кГц	9.4	Да	Да	Нет	Нет
Определение сопротивления изоляции токоведущих цепей вольтметров	9.5	Нет	Нет	Да	Нет
Определение чувствительности нуль-индикатора вольтметров	9.6	Нет	Нет	Да	Да
Определение токов утечки через индикатор вольтметров	9.7	Нет	Нет	Да	Да
Проверка элементов схемы вольтметра, обеспечивающих правильность установки параметра диода	9.8	Нет	Нет	Да	Да
Определение сопротивлений резисторов для установки скважности измеряемого напряжения вольтметров	9.9	Нет	Нет	Да	Да
Определение основной погрешности вольтметра при измерении постоянного напряжения	9.10	Нет	Нет	Да	Да
* Для вольтметров, содержащих нормальный элемент.					

5 Средства поверки

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

Таблица 2

Наименование средства поверки	Применение средства поверки		Требуемые метрологические характеристики
	Комплектная поверка	Поэлементная поверка	
Многозначная мера переменного напряжения	+	–	Частота (1 ± 0,1) кГц; уровень напряжения 50 мВ — 100 В; предел допускаемой основной погрешности воспроизведения напряжения не более ± 0,05 %
Многозначная мера постоянного напряжения	–	+	Диапазон напряжений 10 мВ — 150 В; предел допускаемой основной погрешности воспроизведения напряжения не более ± 0,02 %
Мост для измерений сопротивления на постоянном токе	–	+	Диапазон измеряемого сопротивления 10 кОм — 20 МОм; предел допускаемой основной погрешности не более ± 0,7 %
	–	+	Диапазон измеряемого сопротивления 30 Ом — 500 кОм; предел допускаемой основной погрешности измерений не более ± 0,02 %
Потенциометр с делителем напряжения или цифровой вольтметр постоянного тока	–	+	Диапазон измеряемого напряжения 10 мВ — 150 В; предел допускаемой основной погрешности измерений не более ± 0,02 %
Тераомметр для измерений сопротивления по двух- и трехзажимной схеме	–	+	Верхний предел измерения не менее 10 ГОм; предел допускаемой основной погрешности измерения не более ± 10 %
Вольтметр переменного напряжения промышленной частоты	+	+	Диапазон измерения 200—24,0 В; предел допускаемой основной погрешности измерений не более ± 0,5 %
Установка для поверки вольтметров	–	+	Частота (1 ± 0,1) кГц; пределы воспроизводимых напряжений 10 мВ — 150 В
Примечание — Знаком «+» отмечены средства, применяемые при поверке, знаком «–» — не применяемые при поверке.			

5.2 Вспомогательные средства измерений

Условия поверки контролируют, используя следующие средства измерений:

- измеритель нелинейных искажений в цепи питания. Диапазон измерений напряжения 154—286 В, пределы допускаемой приведенной погрешности ± 0,5 %; диапазон измерений частоты 45—55 Гц, пределы абсолютной погрешности ± 0,1 Гц; диапазон измерений коэффициента искажения синусоидальности кривой напряжения 0,1 % — 25 %, пределы относительной погрешности ± 10,0 %;
- термометр. Диапазон измерений температуры от 15 °С до 40 °С , пределы допускаемой погрешности ± 0,5 °С;
- психрометрический гигрометр. Диапазон измерений относительной влажности воздуха 20 % — 90 %, пределы допускаемой погрешности ± 5 %;
- барометр. Диапазон измерений давления 80—106 кПа, пределы допускаемой погрешности ± 1,0 кПа.

5.3 Допускается применение других средств измерений, удовлетворяющих по метрологическим характеристикам требованиям настоящего стандарта.

5.4 Все средства измерений, используемые при поверке, должны быть исправны и иметь свидетельства о поверке или отметки о поверке в формулярах (паспортах).

6 Требования к квалификации поверителей

К проведению поверки допускают лиц, аттестованных в соответствии с правилами [2] в качестве поверителей средств измерений электрических величин, имеющих квалификационную группу по технике безопасности не ниже III.

7 Требования безопасности

7.1 Помещение для проведения поверки должно соответствовать правилам техники безопасности.

7.2 При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности ГОСТ 12.3.019, правил [3] и [4], а также меры безопасности, изложенные в руководстве по эксплуатации средств измерений показателей качества электрической энергии и в эксплуатационной документации на средства поверки.

7.3 Перед проведением операций поверки средства измерений, которые подлежат заземлению, должны быть надежно заземлены. Подсоединение зажимов защитного заземления к контуру заземления должно быть проведено ранее других соединений, а отсоединение — после всех отсоединений.

8 Условия проведения поверки и подготовка к ней

8.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающей среды (20 ± 5) °С;
- атмосферное давление (100,0 ± 4) кПа; (750 ± 30) мм рт. ст.;
- относительная влажность воздуха (65 ± 15) %;
- напряжение питания сети переменного тока частотой 50 Гц (220 ± 4,4) В;
- отсутствие вибраций и сильных электромагнитных полей, о чем должно свидетельствовать отсутствие колебаний нуль-индикатора (далее — индикатор) поверяемого вольтметра.

8.2 Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- поверяемый вольтметр и средства поверки должны быть установлены так, чтобы исключить их нагревание от внешних источников тепла, а также толчки и удары;
- поверяемый вольтметр и средства поверки перед включением в сеть должны быть надежно заземлены;
- поверяемый вольтметр и средства поверки должны быть включены в сеть и выдержаны в течение времени установления рабочего режима, указанного в технической документации;
- работу с поверяемым средством измерений и средствами поверки следует проводить в соответствии с требованиями технической документации на них.

9 Проведение поверки

9.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре должны быть установлены:

- соответствие комплектности поверяемых вольтметров технической документации (кроме запасных частей и запасных принадлежностей);
- отсутствие механических повреждений или неисправностей регулировочных и соединительных элементов, влияющих на их нормальную работу.

9.2 Опробование

При опробовании поверяемых вольтметров должна быть проверена возможность:

- установки на нуль указателя индикатора;
- установки рабочих токов;
- установки нуля вольтметра;
- установки параметра диода для вольтметров типов В3-9, В3-24, В3-49, В4-11, ОКВ-5 или измерения параметра диода для вольтметра типа В3-8;
- измерения переменного напряжения. Для этого на измерительный вход поверяемого вольтметра с помощью кабеля и соединительных элементов, входящих в комплект вольтметра, подают от установки для поверки вольтметров переменное напряжение частотой 1 кГц и ручками «Измеряемое напряжение» поверяемого вольтметра добиваются нулевого показания индикатора. Опробование проводят при одном любом значении напряжения каждого предела измерений поверяемого вольтметра.

9.3 Проверка нормального элемента

Нормальный элемент следует отключить от поверяемого вольтметра, извлечь из него и проверить по ГОСТ Р 8.877.

9.4 Определение основной погрешности измерения переменного напряжения частотой 1 кГц вольтметров типов В3-9, В3-24, В3-49

9.4.1 Основную погрешность вольтметра при измерении переменного напряжения определяют методом непосредственного сличения поверяемого вольтметра с установкой для поверки вольтметров. Для этого выход установки соединяют со входом поверяемого вольтметра с помощью соединительных элементов (колодок), включенных в комплект вольтметра.

9.4.2 Измерение переменного напряжения выполняют на отметках каждого предела измерений вольтметра, приведенных в приложении А. При этом на входе поверяемого вольтметра с помощью регулировки напряжения установки для поверки вольтметров устанавливают напряжение, соответствующее определенному номинальному показанию поверяемого вольтметра, а его погрешность определяют по шкале погрешностей установки. Измерения на каждой проверяемой отметке проводят не менее трех раз. Перед каждым измерением сбрасывают до нуля выходное напряжение на установке для поверки вольтметров и устанавливают нуль поверяемого вольтметра.

9.4.3 Полученное в результате измерений значение погрешности поверяемого вольтметра не должно превышать значения предела допускаемой основной погрешности поверяемого вольтметра.

9.5 Определение сопротивления изоляции токоведущих цепей вольтметров типов В3-8, В3-9, В3-24, В3-49

9.5.1 Сопротивление изоляции токоведущих цепей указанных вольтметров измеряют относительно экрана и корпуса прибора тераомметром. При этом сопротивление изоляции «токоведущие цепи — корпус» измеряют по трехзажимной схеме, а сопротивление изоляции «токоведущие цепи — экран» и «экран — корпус» — по двухзажимной схеме. Обозначения соединяемых при измерении зажимов поверяемых вольтметров и тераомметра и указания по соединению цепей приборов приведены в технической документации на прибор конкретного типа.

9.5.2 Значения сопротивления изоляции должны быть не менее значений, указанных в таблице 3.

Таблица 3

Тип вольтметра	Допускаемое значение сопротивления изоляции, МОм		
	Токоведущие цепи — корпус	Токоведущие цепи — экран	Корпус — экран
В3-8	1000	100	100
В3-9	2000	100	100
В3-24	2000	100	100
В3-49	1000	—	1

9.6 Определение чувствительности нуль-индикатора вольтметров типов ОКВ-5, В4-11 и аналогичных

9.6.1 Чувствительность индикатора определяют при положениях переключателей, указанных в технической документации на поверяемые вольтметры конкретного типа.

9.6.2 Цепь «анод измерительного диода — корпус измерительной головки» необходимо разомкнуть (анод диода не должен быть соединен с какими-либо элементами) и установить нуль индикатора и рабочий ток вольтметров. Затем переключатель «Род работы» устанавливают в положение «Измерение», а ручку «Чувствительность измерений» вольтметра типа В4-11 — в крайнее правое положение. Переключатели «Скважность» устанавливают в положение «$2 \cdot 10^5$» для вольтметра типа ОКВ-5 и в положение «$10 \cdot 10^5$» для вольтметра типа В4-11 и вновь уравновешивают нуль-индикатор при положении «Точно».

После этого переключатели «Скважность» переводят в положение «$1 \cdot 10^5$» и определяют показание индикатора в миллиметрах (амплитуда сигнала на электронно-лучевом индикаторе) для вольтметра типа ОКВ-5 или делениях шкалы (показание измерительного прибора) — для вольтметра типа В4-11.

9.6.3 Полученные значения должны составлять от 6,5 до 8,5 мм для вольтметра типа ОКВ-5 и от 18 до 22 делений для вольтметра типа В4-11. Это соответствует установленной в технической документации на вольтметры чувствительности индикатора $(2 \pm 0{,}2) \cdot 10^{-11}$ А/мм и $(1{,}35 \pm 0{,}13) \cdot 10^{-11}$ А/дел.

9.7 Определение токов утечки через индикатор вольтметров типов ОКВ-5 и В4-11

9.7.1 Токи утечки через индикатор определяют собственным индикатором поверяемого вольтметра по методике, указанной в его руководстве по эксплуатации.

9.7.2 Значения токов утечки через индикатор не должны превышать значений, указанных в технической документации на вольтметры.

9.8 Проверка элементов схемы вольтметра, обеспечивающих правильность установки параметра диода

9.8.1 При указанной операции необходимо измерить сопротивления резисторов и изменение напряжения смещения (падение напряжения 0,1 В на специальном резисторе в цепи катода диода) при переводе переключателя «Род работы» из положения «Установка нуля» в положение «Установка накала».

9.8.2 Сопротивления резисторов в цепи катода диода измеряют мостом при условиях, указанных в приложении Б и в технической документации на поверяемые вольтметры. При измерениях ключ или кнопки (для вольтметра типа В3-8) включения индикатора должны быть в нейтральном положении (при этом индикатор должен быть отключен от схемы вольтметра). Вольтметр должен быть отключен от сети.

Вначале измеряют сопротивление резисторов при переводе переключателя «Род работы» в положение «Установка нуля», а затем в положение «Установка накала» (положение «Параметр диода» для вольтметра типа В3-8). Для вольтметра типа В3-8 ручка с лимбом «Параметр диода» должна быть установлена в положение «1 × 00».

9.8.3 Полученные в результате измерений значения сопротивлений должны находиться в пределах, указанных в таблице 4.

Таблица 4

Тип вольтметра	Допускаемые значения сопротивлений резисторов в цепи катода диода, Ом	
	Переключатель «Род работы»	
	«Установка нуля»	«Установка накала»
В3-8; В3-9; В3-24; В3-49 ОКВ-5 В4-11	499500—500500 99950—100050 99900—100100	183760—184120 36770—36810 36753—36827

Изменение напряжения смещения в цепи катода диода определяют путем измерения потенциометром падения напряжения на резисторе при условиях, указанных в приложении В. Перед измерением должен быть установлен рабочий ток. После этого ключ (кнопку) подключения индикатора устанавливают в разомкнутое положение. Далее переключатель «Род работы» переводят в положение «Установка нуля» и измеряют падение напряжения на резисторе.

Полученное значение падения напряжения на резисторе должно быть в пределах, указанных в таблице 5.

Таблица 5

Тип вольтметра	Допускаемые значения падения напряжения, В
В3-8, В3-9, В3-24, ОКВ-5 В4-11 В3-49	0,09995—0,10005 0,0999—0,1001 0,10458—0,10468

9.9 Определение сопротивлений резисторов для установки скважности измеряемого напряжения вольтметров типов ОКВ-5, В4-11

9.9.1 Сопротивление резисторов установки скважности измеряемого напряжения определяют путем отсчета его значений между зажимами «II» и VII» вольтметра типа ОКВ-5 или между зажимами «К4» и «К7» вольтметра типа В4-11 мостом для измерений сопротивления на постоянном токе.

9.9.2 При измерениях в вольтметре типа ОКВ-5 должна быть снята перемычка между зажимами «VII» и «VIII», в вольтметре типа В4-11 — перемычка между зажимами «К3» и «К4». Переключатель

«Род работы» устанавливают в положение «Измерение». Зажимы моста для измерений сопротивления на постоянном токе должны быть соединены с соответствующими зажимами вольтметра типа ОКВ-5 или вольтметра типа В4-11.

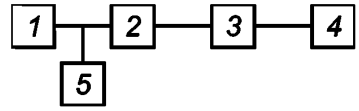
9.9.3 Переключатели «Скважность» последовательно устанавливают в положения, указанные в приложении Г, и мостом измеряют сопротивления резисторов установки скважности, после чего перемычку в вольтметре устанавливают в исходное положение.

9.9.4 Измеренные значения сопротивлений резисторов установки скважности должны быть в пределах, указанных в приложении Г.

9.10 Определение предела допускаемой основной погрешности измерения постоянного напряжения

9.10.1 Основную погрешность вольтметра при измерении постоянного напряжения определяют методом непосредственного сличения поверяемого вольтметра с многозначной мерой постоянного напряжения или методом сравнения показаний поверяемого и эталонного средств измерений при измерении ими одного и того же постоянного напряжения. В качестве источника постоянного напряжения применяют установку для поверки вольтметров.

При использовании многозначной меры постоянного напряжения поверяемый вольтметр подключают к ней непосредственно, применяя для этого соответствующие соединительные элементы, входящие в комплект поверяемого вольтметра. При использовании для поверки цифрового вольтметра или потенциометра приборы соединяют по структурной схеме, приведенной на рисунке 1.



1 — источник напряжения постоянного тока; *2* — коаксиальный измерительный электрический соединитель № 2 (С-001 — для вольтметра типа В3-49) из комплекта поверяемого вольтметра; *3* — коаксиальный измерительный электрический соединитель № 4 (С-003 — для вольтметра типа В3-49) из комплекта поверяемого вольтметра; *4* — поверяемый вольтметр; *5* — цифровой вольтметр или потенциометр

Рисунок 1

Полярность подключаемого к соединительным элементам постоянного напряжения должна быть такой, чтобы к корпусу соединительных элементов был подведен «минус», а к центральному проводнику — «плюс».

Если на поверяемый вольтметр необходимо подать напряжение более 1,5 В, то потенциометр применяют совместно с делителем напряжения.

9.10.2 Перед измерением напряжения поверяемый вольтметр должен быть подготовлен в строгом соответствии с технической документацией на него. Затем на вольтметре устанавливают последовательно значения в соответствии с приложением Д и на его вход от многозначной меры или от источника постоянного напряжения подают напряжение такого уровня, при котором указатель индикатора поверяемого вольтметра должен быть установлен в нулевое состояние, сначала при положении «Грубо», а затем — «Точно».

9.10.3 Поданное на вход поверяемого вольтметра напряжение измеряют с помощью потенциометра или цифрового вольтметра. Значение напряжения, отсчитанное по многозначной мере или по потенциометру (цифровому вольтметру), должно быть в пределах, указанных в приложении Д. При этом основная погрешность поверяемого вольтметра при измерении постоянного напряжения будет находиться в пределах, указанных в приложении Д.

9.10.4 При определении основной погрешности вольтметра измерения проводят не менее трех раз на каждой проверяемой отметке.

9.10.5 Основную погрешность вольтметра при измерении постоянного напряжения определяют при всех его показаниях и условиях, приведенных в приложении Д. При этом измерения проводят, начиная с малых значений напряжений, и внимательно следят, чтобы на вход вольтметра не было подано напряжение, превышающее установленное на нем показание измеряемого напряжения.

9.10.6 При необходимости основную относительную погрешность вольтметра δ, %, рассчитывают по формуле

$$\delta = \frac{U_{\text{п}} - U_{\text{э}}}{U_{\text{п}}} 100, \quad (1)$$

где $U_{\text{п}}$ — показание поверяемого вольтметра;

$U_{\text{э}}$ — показание эталонного прибора.

9.11 В процессе поверки следует заполнять протокол по форме, приведенной в приложении Е.

10 Оформление результатов поверки

10.1 При положительных результатах поверки на вольтметры выдают свидетельство о поверке, наносят клеймо и в паспорте (формуляре) выполняют запись о годности к применению.

10.2 По требованию организаций, представивших рабочие вольтметры на поверку, свидетельство о поверке установленной формы выдают с указанием на оборотной стороне полученных значений основной погрешности вольтметра. Отметка в паспорте и запись в свидетельстве о поверке должны быть заверены подписью поверителя.

10.3 Диодные компенсационные вольтметры, прошедшие поверку с отрицательными результатами, к выпуску в обращение и применению не допускают, поверительное клеймо гасят. При этом выдают извещение о непригодности.

Приложение А
(обязательное)

Требования, предъявляемые к поверяемым вольтметрам при определении основной погрешности при измерении переменного напряжения частотой 1 кГц

Таблица А.1

Тип поверяемого вольтметра	Диапазон измерения, В	Показания вольтметра, В	Предел допускаемой основной погрешности вольтметра, %	Условия проведения измерений
В3-9	0,015—0,3	0,05 0,10 0,30	1,8 1,0 0,47	—
	0,275—1,25	0,35 1,00	0,43 0,28	
В3-24	0,02—0,1	0,05 0,10	1,8 1,0	В режиме измерения «mV»
	0,1—100	0,10 0,30 1,00 3,00 10,00 30,00	1,0 0,47 0,28 0,23 0,20 0,20	В режиме измерения «0,1—100 V»
В3-49	0,01—0,1	0,050 0,100	1,8 1,0	В режиме измерения на пределе «100 mV»
	0,1—1	0,1000 0,3000 1,000	1,0 0,47 0,28	В режиме измерения на пределах «1 V», «10 V», «100 V»
	1—10	1,000 3,000 10,000	0,28 0,23 0,20	
	10—100	10,00 30,00 100,00	0,20 0,20 0,20	

Приложение Б
(обязательное)

Условия измерения сопротивления резисторов в цепи катода диода поверяемого вольтметра

Таблица Б.1

Тип поверяемого вольтметра	Зажимы, между которыми измеряют сопротивление	Дополнительные указания
В3-8 В3-9 В3-24 В3-49	I—II I—V I—III КТ2—КТ3 КТ3—КТ4	— — — Перемычка Ш1 между КТ1 и КТ2 снята
ОКВ-5	II—VII	Переключатель «Форма напряжения» — в положении «Радиоимпульс и синусоида», переключатель «Скважность» — в положении «Известна»
В4-11	К4—К7	Перемычка между зажимами К3 и К4 снята

Приложение В
(обязательное)

Условия измерения напряжения смещения в цепи катода диода

Таблица В.1

Тип вольтметра	Номер резистора в схеме вольтметра	Зажимы, между которыми измеряют падение напряжения	Дополнительные указания
В3-8	28	II — катодный (центральный) вывод гнезда «Измерительная головка»	Измерительная головка вольтметра извлечена из гнезда «Измерительная головка»
В3-9	4	V — катодный вывод гнезда «Измерительная головка» (+)	
В3-24	12	III — катодный вывод гнезда «Измерительная головка» (+)	Измерительная головка вольтметра извлечена из гнезда «Измерительное гнездо»
В3-49		КТ6 — КТ7	При положении переключателя «Род работы»: установка нуля — U_1; установка накала — U_2; $U^*_{см} = U_2 - U_1$ = (104,63 + 0,05) мВ
ОКВ-5	39	IX — X (+)	Переключатель «Форма напряжения» в положении «Радиоимпульс и синусоида». Измерения проводят в положениях А и Б переключателя «Режим работы диода». Цепь «анод диода — корпус измерительной головки» разомкнута
В4-11	6	К2 — К1 (+)	
* $U_{см}$ — напряжение смещения.			

Приложение Г
(обязательное)

Требования, предъявляемые к вольтметрам при определении сопротивления резисторов установки скважности

Таблица Г.1

Положения переключателей «Скважность»			Пределы допускаемых значений сопротивления, МОм
«Множитель»	«1 — 10»	«0 — 0,9»	
× I	5 10	0	0,490—0,510 0,980—1,020
	1	0,1 0,5 0,9	0,1078—0,1122 0,1470—0,1530 0,1862—0,1938
× 10	1 5 10	0	0,980—1,020 4,90—5,10 9,80—10,20
	1	0,1 0,5 0,9	1,078—1,122 1,470—1,530 1,862—1,938
× 102	1 5 10	0	9,80—10,20 49,0—51,0 98,0—102,0
	1	0,1 0,5 0,9	10,78—11,22 14,70—15,30 18,62—19,38
× 103; × 104; × 105	1	0 0,1	9,80—10,20 10,78—11,22

Приложение Д
(обязательное)

Требования, предъявляемые при определении основной погрешности при измерении постоянного напряжения

Таблица Д.1

Тип поверяемого вольтметра	Диапазон измерения, В	Показание поверяемого вольтметра, В	Номинальное значение измеряемого постоянного напряжения, В	Пределы допускаемых значений результатов измерения напряжения, В	Предел допускаемой основной погрешности поверяемого вольтметра, %	Условия проведения измерений
В3-8	0,025—0,1	0,05* 0,1	0,01212 0,04485	0,01179—0,01245 0,04420—0,04550	2,7 1,4	Переключатель «Род работы» в положении «Измерение малых напряжений». Отсчет измеряемого напряжения проводят по положению переключателя «Измеряемое напряжение (малые напряжения)»
	0,1—1	0,5* 1,0	0,5192 1,1913	0,5174—0,5210 1,1883—1,1943	0,35 0,25	
	0,1—100	0,1 × 1	0,141	0,134—0,148	5	Переключатель «Род работы» в положении «Установка нуля, измерение $U_к$», где $U_к$ — напряжение компенсационное. Отсчет измеряемого напряжения проводят по положению переключателя «Напряжение $U_к$»
		0,5 × 1	0,707	0,700—0,714	1	
		1,0 × 1	1,414	1,407—1,421	0,5	
		1 × 0,1 5 × 0,1* 10 × 0,1 10 × 0,01	0,1414 0,707 1,414 0,1414	0,1412—0,1416 0,706—0,708 1,412—1,416 0,1412—0,1416	0,15	
		50 × 0,01* 90 × 0,01	0,707 1,2725	0,706—0,708 1,271—1,274	0,15	
В3-9	0,015—0,3	0,05*	0,01212	0,01179—0,01245	2,7	—
		0,10	0,04485	0,0442—0,0455	1,4	
		0,15*	0,09095	0,0901—0,0918	0,9	
		0,23*	0,1792	0,1781—0,1803	0,6	
	0,275—1,25	0,3	0,2635	0,2622—0,2648	0,5	
		0,35	0,3259	0,3244—0,3274	0,5	
		0,55*	0,5850	0,5830—0,5870	0,35	
		0,8*	0,9194	0,9168—0,9220	0,30	
		1,0	1,1913	1,1883—1,1943	0,25	
В3-24	0,0—2—0,1	0,05*	0,01212	0,01179—0,01245	2,7	В режиме измерения «mV»
		0,10	0,04485	0,0442—0,0455	1,4	
	0,1—100	0,1000	0,04485	0,0442—0,0455	1,4	В режиме измерения «0,1—100 V»
		0,1400*	0,0810	0,0802—0,0818	1,0	
		0,2000*	0,1447	0,1434—0,1460	0,90	
		0,2400*	0,1909	0,1896—0,1922	0,70	
		0,3000	0,2635	0,2619—0,2651	0,60	

Продолжение таблицы Д.1

Тип поверяемого вольтметра	Диапазон измерения, В	Показание поверяемого вольтметра, В	Номинальное значение измеряемого постоянного напряжения, В	Пределы допускаемых значений результатов измерения напряжения, В	Предел допускаемой основной погрешности поверяемого вольтметра, %	Условия проведения измерений
В3-24	0,1—100	0,6500*	0,7169	0,7141—0,7197	0,40	В режиме измерения «0,1—100 V»
		1,000	1,1905	1,187—1,194	0,30	
		3,000*	3,963	3,955—3,971	0,25	
		10,00	13,80	13,78—13,82	0,15	
		30,00	42,02	41,96—42,08	0,15	
		54,34	76,42	76,31—76,53	0,15	
		87,67*	123,5	123,3—123,7	0,15	
		100,0	140,95	140,7—141,2	0,15	
	0,01—0,1	0,05* 0,10	0,01270 0,04665	0,01237—0,01303 0,0460—0,0473	2,8 1,4	В режиме измерения на пределе «100 mV»
	0,1—1	0,1000 0,4000* 0,7000 1,000	0,04665 0,3955* 0,7922 1,1991	0,0460—0,0473 0,3938—0,3972 0,7898—0,7946 1,1956—1,2026	1,4 0,43 0,32 0,29	В режиме измерения на пределах «1 V»; «10 V»; «100 V»
	1—10	1,000 3,000 10,000	1,1991 3,9746 13,817	1,1956—1,2026 3,966—3,979 13,80—13,84	0,29 0,21 0,15	
	10—100	10,00 30,00 100,00	13,817 43,048 140,99	13,80—13,84 41,98—42,11 140,78—141,20	0,15	
ОКВ-5	0,12—0,4	0,12 0,176* 0,26* 0,4	0,03325 0,0661 0,1268 0,2425	0,0316—0,0349 0,0643—0,0679 0,1246—0,1290 0,2398—0,2452	5 2,7 1,7 1,1	Переключатель «Форма напряжения» в положении «Радиоимпульс и синусоида»
	0,35—1,5	0,35 1,04* 1,5	0,1998 0,831 1,2725	0,1984—0,2012 0,8278—0,8342 1,269—1,276	0,7 0,4 0,25	
	1,2—4	1,2	0,9843	0,9815—0,9872	0,30	
		2,6* 4,0	2,3455 3,724	2,340—2,351 3,717—3,731	0,20 0,20	
	3,5—15	3,5 10,4 15	3,230 10,075 14,655	3,224—3,236 10,06—10,09 14,63—14,69	0,20	
	12—40	12	11,67	11,65—11,69	0,20	
		40	39,61	39,55—39,67	0,15	
	35—150	35 150	34,615 149,61	34,56—34,67 149,39—149,83	0,15	
	1,2—4	1,2	1,200	1,198—1,202	0,20	Переключатель «Форма напряжения» в положении «Видеоимпульс»
		2,6* 4	2,608 4,0035	2,604—2,612 3,998—4,009	0,15 0,15	
	3,5—15	3,5	3,5015	3,497—3,506	0,15	
		10,4 15	10,408 14,997	10,397—10,419 14,981—15,013	0,10 0,10	

Окончание таблицы Д.1

Тип поверяемого вольтметра	Диапазон измерения, В	Показание поверяемого вольтметра, В	Номинальное значение измеряемого постоянного напряжения, В	Пределы допускаемых значений результатов измерения напряжения, В	Предел допускаемой основной погрешности поверяемого вольтметра, %	Условия проведения измерений
ОКВ-5	12—40	12 26* 40	12,005 26,01 40,01	11,99—12,02 25,98—26,04 39,97—40,05	0,10	Переключатель «Форма напряжения» в положении «Видеоимпульс»
	35—150	35 104* 150	35,01 104,02 150,03	34,97—35,05 103,92—104,12 149,88—150,18	0,10	
В4-11	1—15	1,000	0,7943	0,7922—0,7965	0,27	Переключатель «Форма напряжения» в положении «Радиоимпульс и синусоида»
		1,200*	0,9849	0,9825—0,9874	0,25	
		1,29 (10)*	1,0809	1,0784—1,0834	0,23	
		1,30*	1,0809	1,0784—1,0834	0,23	
		1,60*	1,3703	1,3673—1,3733	0,22	
		1,99 (10)*	1,7590	1,7553—1,7627	0,21	
		2,00*	1,7590	1,7553—1,7627	0,21	
		2,50	2,2477	2,2432—2,2522	0,20	
		2,99 (1,0)*	2,7382	2,7333—2,7431	0,18	
		3,00	2,7382	2,7333—2,7431	0,18	
		5,99 (10)*	5,7036	5,6945—5,7127	0,16	
		6,00	5,7036	5,6945—5,7127	0,16	
		14,99 (10)	14,658	14,636—14,680	0,15	
	10—150	10,00	9,6780	9,663—9,693	0,15	
		20,00*	19,643	19,613—19,673		
		29,9 (10)*	29,623	29,578—29,668		
		30,00	29,623	29,578—29,668		
		80,00*	79,57	79,45—79,69		
		149,9 (10)	149,54	149,31—149,77		
	1—15	1,000	1,000	0,9973—1,0027	0,27	Переключатель «Форма напряжения» в положении «Видеоимпульс»
		2,91 (10)	2,920	2,9147—2,9253	0,18	
		4,829*	4,829	4,8203—4,8377	0,18	
		6,738	6,738	6,727—6,749	0,16	
		8,647*	8,647	8,634—8,660	0,15	
		10,556	10,556	10,540—10,572	0,15	
		12,465*	12,465	12,446—12,484	0,15	
		14,99 (10)	15,000	14,977—15,023	0,15	
	10—150	10,00	10,00	9,985—10,015	0,15	
		33,74*	33,74	33,69—33,79		
		52,83	52,83	52,76—52,90		
		71,92*	71,92	71,81—72,03		
		90,91	90,91	90,77—91,05		
		110,00*	110,00	109,83—110,16		
		0,00*	130,00	129,80—130,19		
		149,9 (10)	150,00	149,77—150,22		

* Поверку проводят только при выпуске приборов из производства и ремонта.

Приложение Е
(обязательное)

Форма протокола поверки

ПРОТОКОЛ №_____

поверки диодного компенсационного вольтметра типа _____

№ _____, представленного _____
наименование организации

1 Определение основной погрешности вольтметра при измерении переменного напряжения частотой 1 кГц

Эталонный прибор _____

Диапазон измерения поверяемого вольтметра, В	Показания поверяемого вольтметра, В	Показания эталонного средства измерений, В				Основная погрешность поверяемого вольтметра, %
		U_1	U_2	U_3	$U_{ср}$	

2 Определение чувствительности индикатора вольтметров ОКВ-5Б и В4-11

Показания нуль-индикатора _____ дел. (мм)

3 Определение токов утечки через индикатор вольтметров ОКВ-5 и В4-11

Токи утечки при положениях переключателя «Измеряемое напряжение»:

при положении «1,000» _____ дел. (мм)

при положении «100,0» _____ дел. (мм)

4 Измерение сопротивления резистора в цепи катода диода

Образцовый прибор _____

Сопротивление резисторов в положениях переключателя «Род работы»:

«Установка нуля» _____Ом;

«Установка накала» _____Ом

5 Измерение падения напряжения на резисторе в цепи катода диода

Эталонный прибор _____

Падение напряжения на резисторе _____ В

6 Измерение сопротивления резисторов установки скважности вольтметров ОКВ-5 и В4-11

Положение переключателей «Скважность»			Измеренное значение сопротивления, МОм
«Множитель»	«1—10»	«0—0,9»	
×I	1 5 10 1	0 0,1 0,5 0,9	—
×10	1 5 10 1	0 0,1 0,5 0,9	—
$\times 10^2$	1 5 10 1	0 0,1 0,5 0,9	—
$\times 10^3$ $\times 10^4$; $\times 10^5$	1	0,1	—

7 Определение основной погрешности вольтметра при измерении постоянного напряжения

Эталонный прибор_____

Диапазон измерения поверяемого вольтметра, В	Показание поверяемого вольтметра, В	Показание эталонного средства измерения, В				Основная погрешность поверяемого вольтметра, %
		U_1	U_2	U_3	$U_{ср}$	
Выводы:						
	Прибор годен (не годен)					

Поверку проводил _____
подпись

«_____» _____ 20__

Библиография

[1]	Рекомендации по межгосударственной стандартизации РМГ 29—2013	Государственная система обеспечения единства измерений. Метрология. Основные термины и определения
[2]	Правила по метрологии ПР 50.2.012—94	Государственная система обеспечения единства измерений. Порядок аттестации поверителей средств измерений
[3]	Правила	Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей. Утверждены приказом № 6 Минэнерго РФ от 13 января 2003 г.
[4]	Межотраслевые правила ПОТ РМ-016—2001 РД 153-34.0-03.150-00	Межотраслевые правила по охране труда. Утверждены постановлением № 3 Минтруда РФ от 5 января 2001 г. и приказом № 163 Минэнерго РФ от 27 декабря 2000 г.

УДК 621.317.725.089.6:006.354 ОКС 17.220.20

Ключевые слова: поверка, вольтметры, методика поверки, средства измерений

Редактор *Е.В. Лукьянова*
Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *М.В. Бучная*
Компьютерная верстка *И.А. Налейкиной*

Сдано в набор 11.03.2019. Подписано в печать 01.04.2019. Формат 60×84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 2,79. Уч.-изд. л. 2,23.
Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» для комплектования Федерального информационного фонда стандартов, 117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.

gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru