ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ
СОЮЗА ССР

ВОЛЬТМЕТРЫ ЭЛЕКТРОННЫЕ ПОСТОЯННОГО ТОКА

МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

ГОСТ 16315—70

Издание официальное

Цена 4 коп.

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СТАНДАРТОВ
СОВЕТА МИНИСТРОВ СССР
Москва

gost.e-ecolog.ru

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ
СОЮЗА ССР

ВОЛЬТМЕТРЫ ЭЛЕКТРОННЫЕ ПОСТОЯННОГО ТОКА

МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

ГОСТ 16315—70

Издание официальное

МОСКВА - 1972

РАЗРАБОТАН И ВНЕСЕН Всесоюзным научно-исследовательским институтом метрологии им. Д. И. Менделеева (ВНИИМ)

Зам. директора **Мяздриков О. А.**
Руководитель темы и автор проекта канд. техн. наук **Федоров А. М.**

ПОДГОТОВЛЕН К УТВЕРЖДЕНИЮ Отделом радиоэлектроники Комитета стандартов, мер и измерительных приборов при Совете Министров СССР

Начальник отдела радиоэлектроники и связи **Ремизов Б. А.**
Гл. специалист **Смирнова В. А.**

Всесоюзным научно-исследовательским институтом Комитета стандартов, мер и измерительных приборов при Совете Министров СССР

Зам. директора **Кипаренко В. И.**
Руководитель лаборатории № 3 **Булатов С. Б.**
Ст. научный сотрудник лаборатории № 3 канд. техн. наук **Стаховский Р. И.**

УТВЕРЖДЕН Комитетом стандартов, мер и измерительных приборов при Совете Министров СССР 30 июня 1970 г. (протокол № 127)

Председатель научно-технической комиссии зам. председателя Комитета **Никифоренко А. М.**
Члены комиссии — **Козлов С. А., Григорьев В. К., Фунин Б. М., Баранов Н. Н., Тушева Н. М.**

ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Комитета стандартов, мер и измерительных приборов при Совете Министров СССР от 25 августа 1970 г. № 1313.

УДК 621.317.725.038.089.6(083.74) Группа П99

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ СОЮЗА ССР

ВОЛЬТМЕТРЫ ЭЛЕКТРОННЫЕ ПОСТОЯННОГО ТОКА

Методы и средства поверки

Direct current electronic Voltmeters. Verification methods and means

ГОСТ 16315—70

Взамен Инструкции 210—63

Постановлением Комитета стандартов, мер и измерительных приборов при Совете Министров СССР от 25/VIII 1970 г. № 1313 срок введения установлен с 1/I 1971 г.

Настоящий стандарт распространяется на электронные показывающие вольтметры по ГОСТ 9781—67, предназначенные для измерения напряжения постоянного тока, и устанавливает методы и средства поверки приборов, выпускаемых из производства и ремонта и находящихся в эксплуатации.

1. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

1.1. Настоящим стандартом устанавливаются следующие операции поверки электронных вольтметров постоянного тока:

а) внешний осмотр и проверка работоспособности поверяемого прибора;

б) определение основной погрешности поверяемого прибора.

2. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1. Для поверки электронных вольтметров должны применяться средства поверки, позволяющие воспроизводить напряжение постоянного тока с погрешностью, не превышающей одной трети от допускаемой основной погрешности поверяемых приборов для заданного диапазона измерения.

2.2. Нестабильность воспроизводимого напряжения за время измерения (но не менее чем в течение 5 мин) не должна превышать 0,1 от допускаемой основной погрешности поверяемых вольтметров.

Издание официальное Перепечатка воспрещена

Переиздание. Апрель 1972 г.

★

2.3. При выполнении поверки электронных вольтметров должно быть применено одно или одновременно несколько из перечисленных в пп. 2.4—2.8 средств поверки.

2.4. Предпочтительными средствами поверки следует считать:

а) поверочную установку типа В1—2 (КВ-2), являющуюся источником напряжений постоянного тока от 0,5 мв до 300 В, воспроизводимых с допускаемой погрешностью не более $\pm\left(1+\frac{0{,}003}{U}\right)$, %, где U — значение воспроизводимого напряжения в В; установка обеспечивает проведение поверки электронных вольтметров с входным сопротивлением не менее 100 кОм;

б) поверочную установку типа В1—4, являющуюся источником напряжения постоянного тока от 10 мкВ до 300 В, воспроизводимых с допускаемой погрешностью не более $\pm\left(0{,}3+\frac{0{,}0003}{U}\right)$, %, где U — значение воспроизводимого напряжения в В; установка обеспечивает непосредственное определение относительной номинальной погрешности поверяемого вольтметра в процентах и проведение поверки электронных вольтметров с входным сопротивлением не менее 100 кОм.

Поверочные установки являются предпочтительными средствами поверки вследствие большей, по сравнению с другими средствами, производительности поверки.

Для выполнения поверки требуется одна из перечисленных установок.

2.5. При отсутствии установок В1—2 или В1—4 должен применяться комплект аппаратуры, выполняющий функции поверочной установки, который должен быть аттестован в установленном порядке. Комплект составляется с помощью аппаратуры, перечисленной в пп. 2.6—2.8, согласно п. 4.2.3.

2.6. В качестве образцового средства поверки должен применяться один из следующих приборов:

а) потенциометры постоянного тока с характеристиками, указанными в табл. 1.

Таблица 1

Тип потенциометра	Класс точности	Пределы измерения, В
Р2/1	0,03	0,03—0,15
Р306	0,015	0,021111
Р307	0,015	1,91111
Р308	0,002	0,211111
Р309	0,005	2,11111
ПВ-7	0,015	1,90000
ПВ-8	0,005	1,90000 и 19,0000

б) цифровые вольтметры с характеристиками, указанными в табл. 2.

Таблица 2

Тип вольтметра	Предел допускаемой погрешности	Пределы измерения, В
ВК2-6	$\pm(2\cdot10^{-3}U_x+5\cdot10^{-4}U_п)$	0—20—200—1000
В2—8	$\pm(1{,}5\cdot10^{-3}U_x+5\cdot10^{-5}U_п)$	0—20—200—1000
В2—9	$\pm(3\cdot10^{-3}U_п)$	0—1—10—100—1000
В7-8	$\pm(10^{-3}U_x+10^{-4}U_п)$	0—10—100—1000
ВК7—10	$(\pm5\cdot10^{-3}U_x+10^{-3}U_п)$	0—1000
Щ1411М	$\pm5\cdot10^{-4}U_п$	0-1—10—100—1000
Щ1451	$\pm10^{-3}U_п$	0-1—10—100—1000

Примечание. $U_п$ — предел измерения напряжения, В; U_x — значение измеряемого напряжения, В.

2.7. При неравенстве пределов измерения образцового и поверяемого приборов следует применять делители напряжения с характеристиками, указанными в табл. 3.

Таблица 3

Тип делителя напряжения	Коэффициент деления	Предел допускаемой погрешности коэффициента деления, %
АСО-3М	3,162; 10; 31,62; 100; ...; 31620	0,1—0,25
Р5/1	10; 100; 1000; 10000	0,03
Р35	10; 100; 1000	0,005
ДН-1	10; 100; 500	0,03
ДН-3	10; 100; 200; 500	0,02

2.8. Для подачи воспроизводимого напряжения должен применяться источник напряжения постоянного тока, удовлетворяющий следующим требованиям:

а) пульсации промышленной частоты выходного напряжения (в процентах) не должны превышать 0,1 наименьшего допускаемого значения основной погрешности поверяемого вольтметра (в процентах) в рабочем диапазоне измерения;

б) источник должен обеспечивать возможность получения всех значений напряжений, необходимых для проведения поверки вольтметров.

В качестве источников могут быть применены, например, установки У300, ИСН-1, стабилизированные выпрямители, аккумуляторы, батареи сухих элементов.

2.9. Допускается с разрешения Государственного комитета стандартов Совета Министров СССР применение других средств поверки при соблюдении требований, установленных в пп. 2.1 и 2.2.

3. ПОДГОТОВКА И УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

3.1. Представленные на поверку электронные вольтметры должны быть полностью укомплектованы (кроме ЗИП).

3.2. При поверке электронных вольтметров должны соблюдаться следующие условия:

а) температура окружающего воздуха должна быть в пределах +20±5°С; атмосферное давление 100000±4000 Н/м² (750±30 мм рт. ст.); относительная влажность 60±15%;

б) для электронных вольтметров с питанием от сети переменного тока отклонение напряжения питания от номинального значения 220 В не должно превышать ±4,4 В (±2%);

в) поверяемый прибор и поверочная установка должны быть приведены в рабочее положение.

3.3. Перед проведением измерений поверяемый вольтметр и все средства поверки должны быть прогреты при номинальном напряжении питания, согласно режиму, указанному в инструкциях по их эксплуатации.

3.4. Работа с поверяемым вольтметром и средствами поверки должна производиться в соответствии с инструкциями по их эксплуатации.

Технические характеристики электронных вольтметров, находящихся в эксплуатации и подлежащих поверке по настоящему стандарту, приведены в справочном приложении.

4. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

4.1. Внешний осмотр и проверка работоспособности.

4.1.1. Поступающие в поверку электронные вольтметры должны быть подвергнуты внешнему осмотру. Они не должны иметь механических повреждений или неисправностей регулировочных и соединительных элементов. Кроме того, приборы, выпускаемые из производства, не должны иметь царапин, трещин и вмятин на кожухе и лицевой панели.

4.1.2. Указатель шкалы электронного вольтметра механическим корректором следует установить на нулевую или начальную отметку шкалы при выключенном питании прибора.

4.1.3. Поверяемый вольтметр необходимо включить в сеть питания, замкнуть накоротко его вход или нагрузить вход на определенное сопротивление, если это оговорено в техническом описании и инструкции по эксплуатации к прибору, и проверить исправность

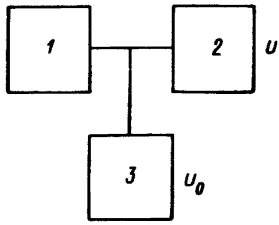
электрической установки указателя на нулевую или начальную отметку.

4.1.4. На вход вольтметра необходимо подать напряжение и проверить наличие показания и свободного движения указателя в пределах всей шкалы для одного из диапазонов измерения.

4.2. Определение основной погрешности

4.2.1. Основную погрешность электронных вольтметров следует определять путем сличения показаний поверяемого и образцового приборов непосредственно или через образцовый делитель напряжения. В последнем случае выходное сопротивление делителя не должно быть более значения, определяемого по формуле:

$$R_{вых} \ll \frac{R_{пр}\delta}{1000}, \qquad (1)$$



1—источник напряжений; *2*—поверяемый вольтметр; *3*—образцовый вольтметр для измерения больших напряжений.

Черт. 1

где:

$R_{вых}$ — выходное сопротивление образцового делителя напряжения, Ом;

$R_{пр}$ — входное сопротивление вольтметра, подключаемого к выходу образцового делителя напряжения, Ом;

δ — допускаемая относительная погрешность поверяемого вольтметра, %.

Сличение производится с помощью средств поверки, отмеченных в пп. 2.4—2.8.

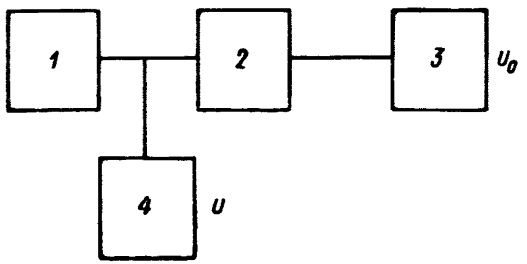
4.2.2. При наличии поверочных установок типа В1—2 или В1—4 следует применить непосредственное подключение поверяемого вольтметра согласно инструкции по эксплуатации.

4.2.3. При отсутствии поверочных установок типа В1—2 или В1—4 поверка должна производиться с помощью средств поверки, отмеченных в пп. 2.5—2.8, которые соединяются согласно одной из структурных схем черт. 1, 2, 3.

Структурные схемы предусматривают:

а) применение образцовых средств поверки (потенциометров постоянного тока или цифровых вольтметров) с пределами измерений, равными пределам измерений поверяемого вольтметра (черт. 1);

б) применение образцовых средств поверки с малым пределом измерения, по сравнению с пределом измерений поверяемого прибора (черт. 2);

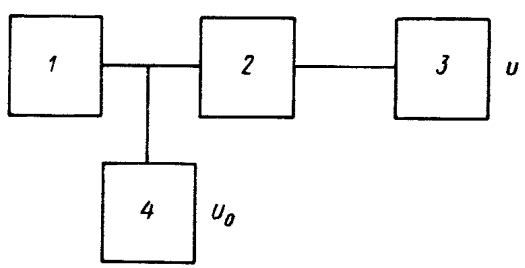


1—источник напряжений; *2*—образцовый делитель напряжения; *3*—образцовый вольтметр для измерения малых напряжений; *4*—поверяемый вольтметр

Черт. 2

в) применение образцовых средств поверки с большим пределом измерения, по сравнению с пределом измерения поверяемого прибора (черт. 3).

4.2.4. Основную погрешность необходимо определить на каждой числовой отметке основных шкал поверяемого вольтметра при возрастающих и убывающих значениях напряжений. Если нет специального указателя в техническом описании и инструкции по эксплуатации к прибору, за основные должны быть приняты шкалы, нанесенные на отсчетном устройстве вольтметра. На остальных диапазонах измерения основную погрешность следует определить на конечных числовых отметках шкал, а также на отметках, соответствующих отметкам основных шкал, на которых были опреде-



1—источник напряжений; *2*—образцовый делитель напряжения; *3*—поверяемый вольтмегр; *4*—образцовый вольтметр для измерения больших напряжений.

Черт. 3

лены наибольшие положительная и отрицательная погрешности (или наибольшая и наименьшая погрешности, если все погрешности были одного знака).

4.2.5. Перед проведением каждого измерения в соответствии с указаниями в описании и инструкции по эксплуатации к прибору следует проверить электрическую установку указателя шкалы прибора на нулевую или условную отметку.

4.2.6. В зависимости от способа выражения основной погрешности ее необходимо рассчитать следующим образом:

а) при определении погрешности по схеме черт. 1 абсолютную погрешность (Δ) в единицах измеряемого напряжения рассчитывают по формуле:

$$\Delta = U - U_0, \tag{2}$$

где:

U — показание поверяемого вольтметра;

U_0 — показание образцового средства измерения;

б) при определении погрешности по схеме черт. 2 абсолютную погрешность (Δ) в единицах измеряемого напряжения вычисляют по формуле:

$$\Delta = U - A \cdot U_0, \tag{3}$$

где:

A — коэффициент деления образцового делителя напряжения.

При определении погрешности по схеме черт. 3 абсолютную погрешность (Δ) в единицах измеряемого напряжения рассчитывают по формуле:

$$\Delta = U - B \cdot U_0, \tag{4}$$

где:

$B = \frac{1}{A}$ — коэффициент передачи образцового делителя напряжения;

в) относительную погрешность (δ), в процентах, для схемы черт. 1 вычисляют по формуле:

$$\delta = \frac{\Delta}{U_0} \cdot 100; \tag{5}$$

г) относительную погрешность (δ) в процентах для схемы черт. 2 вычисляют по формуле:

$$\delta = \frac{\Delta}{A \cdot U_0} \cdot 100; \tag{6}$$

д) относительную погрешность (δ) в процентах для схемы черт. 3 находят по формуле:

$$\delta = \frac{\Delta}{B \cdot U_0} \cdot 100; \tag{7}$$

е) относительную номинальную погрешность ($\delta_н$) в процентах определяют по формуле:

$$\delta_н = \frac{\Delta}{U} \cdot 100; \quad (8)$$

ж) приведенную погрешность ($\delta_п$) в процентах вычисляют по формуле:

$$\delta_п = \frac{\Delta}{U_к} \cdot 100; \quad (9)$$

где:

$U_к$ — конечное значение шкалы, на которой определяют погрешность вольтметра;

з) при определении погрешности с помощью поверочных установок, позволяющих непосредственно отсчитывать относительную номинальную погрешность поверяемого вольтметра, приведенную погрешность в процентах находят по формуле:

$$\delta_п = \delta_н \frac{U}{U_к}. \quad (10)$$

4.2.7. Погрешность поверяемого электронного вольтметра при любом ее определении не должна превышать допускаемых значений, указанных в приложении к настоящему стандарту или в техническом описании вольтметра.

4.3. Если при поверке электронных вольтметров основная погрешность превышает допустимую или будут обнаружены механические и электрические неисправности, прибор следует забраковать как неудовлетворяющий требованиям настоящего стандарта и дальнейшую поверку прекратить.

5. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

5.1. Электронные вольтметры, соответствующие требованиям настоящего стандарта, признаются годными, подлежат клеймению и в их паспорт (формуляр) следует ввести отметку о поверке. Допускается выдача свидетельства (аттестата) с указанием на обороте результатов поверки. Результаты поверки на оборотной стороне свидетельства (аттестата) и отметка в паспорте (формуляре) должны быть подписаны поверителем.

5.2. Забракованные вольтметры в обращение не следует допускать и на них необходимо погасить клеймо, если такое имеется. В паспорт (формуляр) этих вольтметров должна быть внесена соответствующая отметка.

При этом следует выдать извещение о непригодности с указанием причин недопустимости применения приборов.

ПРИЛОЖЕНИЕ к ГОСТ 16315—70
Справочное

Характеристики электронных вольтметров, подлежащих поверке по настоящему стандарту

Тип электронного вольтметра	Конечные значения шкал, В	Наибольшая допускаемая приведенная погрешность
В2—3 (МПТ-1) В2—5	$3\cdot10^{-3}$; $1\cdot10^{-2}$; $3\cdot10^{-2}$; $1\cdot10^{-1}$; $3\cdot10^{-1}$; 1 $3\cdot10^{-2}$; $1\cdot10^{-1}$; $3\cdot10^{-1}$; 1; 3; 10; 30; $1\cdot10^{-2}$	4 6 10
ВК2—10	$1\cdot10^{-4}$; $3\cdot10^{-4}$; $1\cdot10^{-3}$; $3\cdot10^{-3}$; $1\cdot10^{-2}$; $3\cdot10^{-2}$; $1\cdot10^{-1}$; $3\cdot10^{-1}$; 1	4
В2—11	$1\cdot10^{-2}$; $3\cdot10^{-2}$; $1\cdot10^{-1}$; $3\cdot10^{-1}$; 1 $3\cdot10^{-3}$ $1\cdot10^{-3}$ $1\cdot10^{-4}$; $3\cdot10^{-4}$ $3\cdot10^{-5}$	1,0 1,5 2,5 4 6
В2—12	$1\cdot10^{-2}$; $2\cdot10^{-2}$; $5\cdot10^{-2}$; $1\cdot10^{-1}$; $2\cdot10^{-1}$; $5\cdot10^{-1}$; 1; 2	4
В7—2 (ВЛУ-2)	1,5; 5; 15; 50; 150	2,5
ВК7—3 (А4—М2)	1; 3; 10; 30; 100 300	3,0 4,0
ВК7—4 (ВОЛУ-1)	1,5; 5; 15; 50; 150; 500* 0,5	2,5 4,0
ВК7—6	1; 3; 10; 30; 100; 300; 1000* 0,1	2,5 4,0
ВК7—7	1,5; 5; 15; 50; 150; 500*	2,5
ВК7—9	0,3; 1; 3; 10; 30; 100; 300; 500*	2,5

* Измерения производят при напряжении 300 В

Редактор *Р. Г. Говердовская*

Сдано в набор 21/VI 1972 г. **Подп. в печ.** 6/IX 1972 г. 0,75 п. **л.** **Тир.** 8000

Издательство стандартов, Москва, Д-22, Новопресненский пер., 3
Калужская типография стандартов, ул. Московская, 256. **Зак.** 538

gost.e-ecolog.ru