

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ
СОЮЗА ССР

ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ
ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

ОММЕТРЫ

МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

ГОСТ 8.409—81

Издание официальное

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР ПО СТАНДАРТАМ
Москва

gost.e-ecolog.ru

РАЗРАБОТАН Государственным комитетом СССР по стандартам

ИСПОЛНИТЕЛИ

Л. И. Любимов, В. П. Шигорин (руководители темы), **Г. А. Ланскова, И. Д. Форсилова, Л. И. Погосова**

ВНЕСЕН Государственным комитетом СССР по стандартам

Член Госстандарта **Л. К. Исаев**

УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 15 января 1981 г. № 12

УДК 621.317.734.089.6:006.354 Группа Т88.3

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ СОЮЗА ССР

Государственная система обеспечения единства измерений

ОММЕТРЫ

Методы и средства поверки

State system for ensuring the uniformity of measurements. Ohmmeters. Methods and means of calibrations

ГОСТ 8.409—81

Взамен Инструкции 188—60 в части омметров магнитоэлектрической системы

Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 15 января 1981 г. № 12 срок введения установлен

с 01.01 1982 г.

Настоящий стандарт распространяется на омметры автономные и входящие в состав комбинированных приборов, выпускаемых по ГОСТ 23706—79, предназначенные для измерения электрического сопротивления постоянному току (далее — сопротивления), и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

По методике настоящего стандарта допускается поверять омметры, имеющие характеристики, аналогичные характеристикам омметров по ГОСТ 23706—79.

1. ОПЕРАЦИИ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

1.1. При проведении поверки должны быть выполнены операции и применены средства, указанные в таблице.

1.2. Для контроля нормальных условий следует применять термометры с ценой деления не более 0,2°С, диапазон измерения не менее 15—25°С; психрометр для измерения влажности в диапазоне 45—80% с погрешностью не более 5%.

1.3. Погрешность образцовых мер должна быть не более 0,2 предела допускаемой основной погрешности поверяемого прибора.

1.4. Все средства измерений должны иметь действующие документы об их поверке или аттестации.

1.5. Основные характеристики средств измерений, используемых при проведении поверки по пп. 4.2, 4.3, 4.5, 4.7, а также для контроля нормальных условий, приведены в справочном приложении 1.

Издание официальное **Перепечатка воспрещена**

★

© Издательство стандартов, 1981

Наименование операции	Номер пункта стандарта	Средства поверки и их нормативно-технические характеристики	Обязательность проведения операции при	
			выпуске из производства и после ремонта	эксплуатации и хранении
Внешний осмотр	4.1	—	Да	Да
Проверка электрической прочности изоляции	4.2	Установка для проверки электрической прочности изоляции, включающая: регулируемый источник переменного напряжения синусоидальной формы частотой 50 Гц с диапазоном регулирования от 0,1 кВ до испытательного напряжения, обеспечивающий отношение амплитуды к действующему значению 1,34—1,48, вольтметры по ГОСТ 8711—78, погрешность измерения — не более 10%; секундомер по ГОСТ 5072—79	Да	Нет
Определение сопротивления изоляции	4.3	Мегомметры и тераомметры, верхний предел измерения — не ниже минимального допускаемого значения сопротивления изоляции электрических цепей поверяемого омметра относительно корпуса, основная погрешность — не более 20%, напряжение на зажимах — по ГОСТ 23706—79, разд 5	Да	Нет
Опробование	4.4	Магазин сопротивления по ГОСТ 23737—79 или переменный резистор, позволяющий устанавливать сопротивление от нижнего до верхнего предела измерений на одном (любом) из поддиапазонов поверяемого омметра Плавность регулировки сопротивления должна позволять изменять его ступенями, не	Да	Да

Продолжение

Наименование операции	Номер пункта стандарта	Средства поверки и их нормативно-технические характеристики	Обязательность проведения операции при	
			выпуске из производства и после ремонта	эксплуатации и хранении
		превышающими 0,1 предела основной допускаемой погрешности поверяемого омметра на данном поддиапазоне; постоянные резисторы с сопротивлениями, близкими к серединам всех поддиапазонов измерения		
Определение напряжения на зажимах омметров, имеющих встроенные электромеханические генераторы или электронные устройства для создания рабочего напряжения	4.5	Вольтметр постоянного тока по ГОСТ 8711—78, предел измерения—не ниже номинального напряжения на разомкнутых зажимах поверяемого омметра на верхнем поддиапазоне, обеспечивающий погрешность измерения не более 3%. Входное сопротивление — не менее сопротивления, соответствующего конечной числовой отметке рабочей части шкалы поверяемого омметра на проверяемом диапазоне	Да	Нет
Определение влияния наклона на показания	4.6	Угольники или клинообразные подставки, обеспечивающие изменение положения омметра от указанного на нем рабочего положения на угол 5°; магазин сопротивлений по ГОСТ 23737—79	Да	Нет
Определение времени установления показаний	4.7	Секундомер по ГОСТ 5072—79 погрешность —не более 0,2 с; цена деления — не более 0,2 с; меры сопротивлений по ГОСТ 23737—79	Да	Нет

Продолжение

Наименование операции	Номер пункта стандарта	Средства поверки и их нормативно-технические характеристики	Обязательность проведения операции при	
			выпуске из производства и после ремонта	эксплуатации и хранении
Определение основной погрешности	4.8	Образцовые меры сопротивления 3-го разряда, обеспечивающие воспроизведение сопротивлений, соответствующих проверяемым точкам диапазона. Плавность регулировки сопротивления должна позволять изменять его ступенями, не превышающими 0,1 значения предела основной допускаемой погрешности *поверяемого омметра* в проверяемой отметке шкалы. Для определения основных погрешностей в диапазоне менее 10 Ом и свыше 10^8 Ом допускается использовать образцовые однозначные меры сопротивления	Да	Да
Определение вариации показаний	4.9	Средства по п. 4.8	Да	Да

1.6. Основные характеристики мер сопротивления, используемых при проведении поверки по пп. 4.4, 4.6, 4.7, приведены в справочном приложении 2. Эти же меры после аттестации в качестве образцовых используют при поверке по пп. 4.8 и 4.9.

1.7. Допускается использовать в качестве средств поверки образцовые меры сопротивления 3-го разряда, аттестованные по более точным образцовым средствам 3-го разряда, при условии соблюдения требования п. 1.3.

1.8. Допускается применять другие средства поверки, удовлетворяющие по точности требованиям настоящего стандарта.

2. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ

2.1. При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

температура воздуха (20±5)°С при поверке омметров классов точности 1—4 и (20±2)°С — при проверке более точных омметров;

относительная влажность воздуха 45—80%.

2.2. Омметры, имеющие отдельные индивидуальные вспомогательные части, следует поверять в комплекте с ними.

2.3. Щитовые омметры следует поверять после того, как они в течение 15 мин находились под номинальной нагрузкой.

2.4. Если нормальные условия, при которых нормирована основная погрешность поверяемого омметра, отличаются от указанных в п. 2.1, то для него должны быть созданы нормальные условия, а образцовые средства поверки должны работать в условиях указанных в п. 2.1.

Если нормальные условия, при которых нормирована основная погрешность образцового средства измерений, отличаются от указанных в п. 2.1, то для него должны быть созданы требуемые нормальные условия.

3. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

3.1. При проведении поверки следует руководствоваться «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей».

3.2. Конструкция средств поверки должна соответствовать требованиям ГОСТ 12.2.007.0—75, ГОСТ 12.2.007.3—75 и ГОСТ 22261—76.

4. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

4.1. Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра омметра должно быть установлено:

соответствие комплектности (за исключением ЗИП);

отчетливая видимость всех надписей, предусмотренных нормативно-технической документацией на омметр конкретного типа;

отсутствие следующих неисправностей и дефектов:

неудовлетворительное крепление деталей электрических соединителей и конкретных зажимов;

непрочное крепление стекла, трещины, царапины, загрязнения и другие изъяны, мешающие отсчитыванию показаний;

коробление или загрязненность шкалы;

следы обугливания или повреждения изоляции внешних токоведущих частей омметра;

грубые механические повреждения наружных частей омметра, отсутствие ручек регулировки;

коробленное, потускневшее или разбитое антипараллаксное устройство;

наличие отсоединившихся частей внутри омметра.

4.2. Проверка электрической прочности изоляции

4.2.1. Электрическую прочность изоляции проверяют по методике разд. 4 ГОСТ 22261—76. В омметрах, имеющих внутренние электрохимические источники тока, последние должны быть удалены. Электрическая прочность изоляции должна соответствовать значениям ГОСТ 23706—79.

4.2.2. У омметров с рабочим напряжением менее 42 В и питанием от встроенных электрохимических источников тока электрическую прочность изоляции не проверяют.

4.3. Определение сопротивления изоляции

Сопротивление изоляции определяют по методике разд. 4 ГОСТ 22261—76. В омметрах, имеющих внутренние электрохимические источники тока, последние должны быть удалены. Сопротивление изоляции должно быть не менее указанного ГОСТ 23706—79.

4.4. Опробование

4.4.1. При опробовании проверяют исправность переключателей, органов плавной регулировки и коммутирующих устройств.

Омметры не должны иметь ни одной из перечисленных ниже неисправностей:

недостаточно четкая фиксация положений переключателей, невозможность установки переключателей хотя бы в одно из предусмотренных положений;

неисправность, несоответствие съемных частей коммутирующих устройств;

неплавный ход и заедание органов плавной регулировки, невозможность поворота органов плавной регулировки на определенный угол;

проворачивание креплений переключателей или элементов плавной регулировки либо их рукояток.

4.4.2. Проверяют работу механического корректора (только в омметрах с механическим противодействующим моментом). Корректор должен позволять устанавливать указатель на отметку механического нуля и перемещать указатель в обе стороны от этой отметки.

4.4.3. Включают поверяемый омметр и подготавливают его к работе в соответствии с указаниями технической документации. Ко входу омметра подключают магазин сопротивлений или переменный резистор, позволяющий устанавливать сопротивления от нижнего до верхнего предела измерений на одном из диапазонов, и, плавно изменяя сопротивление, убеждаются в возможности установки указателя на данном диапазоне на любую отметку шкалы

и в отсутствии затирания подвижной части измерительного механизма.

Ко входу омметра поочередно подключают резисторы, значения сопротивлений которых близки к середине диапазонов измерения всех остальных диапазонов и измеряют значение этих сопротивлений.

В диапазонах измерений менее 10 Ом и свыше 10^8 Ом опробование выполняют по однозначным мерам сопротивления.

Омметр не должен иметь следующих неисправностей:

невозможность установки нуля или калибровочной отметки хотя бы на одном из диапазонов;

невозможность работы хотя бы на одном из поддиапазонов;

скачкообразные изменения показаний при плавном изменении подключенного сопротивления.

4.5. Определение напряжения на зажимах

Напряжение на зажимах определяют для всех омметров, у которых эта величина нормирована в нормативно-технической документации по методике разд. 5 ГОСТ 23706—79. Отклонение напряжения от номинального не должно превышать 10%.

4.6. Определение влияния наклона

4.6.1. Влияние наклона на показания омметра определяют на любом диапазоне. Указатель омметра при помощи магазина сопротивления устанавливают на отметку шкалы, близкую к ее геометрической середине. Отклоняют омметр от указанного на нем нормального положения последовательно в четырех направлениях на 5°. Смещение указателя не должно превышать предела основной допускаемой погрешности.

4.6.2. Если на омметре не указано нормальное положение, то щитовые омметры наклоняют из вертикального положения в горизонтальное, а переносные — из горизонтального в вертикальное. Смещение указателя этих омметров не должно превышать половины предела основной допускаемой погрешности.

4.6.3. Влияние наклона на показания омметров, снабженных уровнем, не определяют.

4.6.4. Для омметров с механическим противодействующим моментом допускается влияние наклона определять на отметке механического нуля.

4.7. Определение времени успокоения подвижной части

Время успокоения следует определять по методике разд. 5 ГОСТ 23706—79. Время успокоения не должно превышать указанного в разд. 1 ГОСТ 23706—79.

4.8. Определение основной погрешности

4.8.1. Основную погрешность определяют методом измерения поверяемым омметром сопротивления образцовой меры.

4.8.2. Абсолютную основную погрешность на данной отметке шкалы определяют в последовательности, приведенной ниже.

Образцовую многозначную меру сопротивления подключают к зажимам поверяемого омметра. Изменяя сопротивление меры, устанавливают указатель на проверяемую отметку шкалы, подводя указатель к этой отметке сначала с одной стороны, а затем с другой (при плавном подводе указателя с одной стороны стрелка не должна переходить через проверяемую отметку). Определяют два значения абсолютной погрешности Δ_1 и Δ_2

$$\Delta_1 = R - R_{д1}; \quad \Delta_2 = R - R_{д2},$$

где R — номинальное значение сопротивления, соответствующее проверяемой отметке шкалы;

$R_{д1}$ и $R_{д2}$ — значения сопротивлений образцовой меры при плавном подводе указателя с одной и другой стороны.

За абсолютную основную погрешность Δ принимают наибольшую (по абсолютному значению) разность.

4.8.3. Приведенную основную погрешность рассчитывают для всех проверяемых отметок по формулам:

для омметров, погрешность которых нормирована в процентах от длины всей шкалы

$$\gamma_л = \frac{\Delta S}{L} \cdot 100,$$

где $\gamma_л$ — линейно-приведенная погрешность*, %;

L — длина шкалы, мм;

S — чувствительность омметра в данной точке шкалы, т. е. длина участка шкалы в миллиметрах, приходящаяся на единицу сопротивления вблизи проверяемой отметки;

для омметров, погрешность которых нормирована в процентах от конечного значения диапазона измерения

$$\gamma = \frac{\Delta}{R_н} \cdot 100,$$

где γ — приведенная погрешность, %;

$R_н$ — конечное значение диапазона измерения в тех же единицах, что и Δ;

для омметров, погрешность которых нормирована в процентах от длины рабочей части шкалы

$$\gamma_{л.р} = \frac{\Delta S}{L_р} \cdot 100,$$

где $\gamma_{л.р}$ — линейно-приведенная погрешность рабочей части шкалы, %;

$L_р$ — длина рабочей части шкалы, мм.

4.8.4. Длина всей шкалы или ее рабочей части при отсутствии ее значения в технической документации на поверяемый омметр

* Погрешность, выраженная в процентах от длины всей шкалы или ее части.

должна быть измерена любым способом, не требующим вскрытия омметра и обеспечивающим получение результатов с погрешностью не более 10 %.

Чувствительность S омметра в данной точке шкалы, если она не указана в технической документации на омметр, должна быть определена любым способом, не требующим вскрытия прибора, с погрешностью не более 10%. Способы определения чувствительности приведены в справочном приложении 3.

4.8.5. Абсолютную основную погрешность в диапазонах измерений менее 10 Ом и свыше 10^8 Ом омметров, у которых погрешность нормирована в процентах от длины всей шкалы или ее рабочей части, допускается определять при помощи однозначных образцовых мер сопротивления в последовательности, приведенной ниже.

К омметру подключают образцовую меру с номинальным значением сопротивления, равным номинальному значению проверяемой отметки. Измеряют сопротивление меры. За значение погрешности принимают расстояние в миллиметрах между проверяемой отметкой шкалы и положением указателя. Погрешность определяют трижды: Δ'_1, Δ'_2, Δ'_3. За абсолютную основную погрешность Δ' принимают наибольшую из трех полученных погрешностей. При выпуске омметров из производства допускается определять абсолютную основную погрешность этим методом во всем диапазоне измерений.

4.8.6. При определении абсолютной основной погрешности по п. 4.8.5 приведенную основную погрешность рассчитывают для всех проверяемых отметок по следующим формулам:

для омметров, погрешность которых нормирована в процентах от длины всей шкалы

$$\gamma_л = \frac{\Delta'}{L} \cdot 100;$$

для омметров, погрешность которых нормирована в процентах от длины рабочей части шкалы

$$\gamma_{л\,р} = \frac{\Delta'}{L_р} \cdot 100.$$

4.8.7. Основную погрешность омметров со встроенным электромеханическим генератором с ручным приводом определяют в последовательности, приведенной ниже.

Омметр подготавливают к работе в соответствии с технической документацией. Если на шкале омметра имеется отметка « ∞ », то при разомкнутых зажимах для присоединения измеряемого сопротивления и номинальной скорости вращения рукоятки генератора отмечают отклонение указателя от отметки « ∞ » (в миллиметрах). Если на шкале омметра имеется отметка «0», то повторяют операцию при зажимах, замкнутых накоротко. Отклонение указа-

теля омметра в обоих случаях не должно превышать предела допускаемой основной погрешности.

Абсолютную основную погрешность определяют с помощью образцовых мер по п. 4.8.5. Обработка результатов измерения — по п. 4.8.6.

4.8.8. При поверке многодиапазонных омметров основные погрешности на всех числовых отметках каждой шкалы определяют только на одном, произвольно выбранном диапазоне, соответствующем этой шкале.

По результатам определения погрешности на этом диапазоне выбирают две отметки на каждой из шкал:

отметки, которым соответствуют наибольшая и наименьшая погрешности R_{max} и R_{min}, если погрешности на всех отметках имеют один знак;

отметки, которым соответствуют наибольшая положительная погрешность R_{max} и наибольшая отрицательная погрешность;

R_{min}, если погрешности имеют разные знаки.

На остальных диапазонах измерений погрешности определяют только в этих двух отметках шкалы.

4.8.9. В тех случаях, когда при поверке многодиапазонных омметров отсутствуют образцовые меры с сопротивлением, указанным в п. 4.8.8, погрешность допускается определять в последовательности, приведенной ниже.

Выбирают диапазон (первый), на котором имеющиеся образцовые меры позволяют определить погрешность на всех числовых отметках шкалы и определяют погрешность на этом диапазоне одним из методов, указанных в пп. 4.8.2, 4.8.5 и 4.8.7.

Переключают омметр на другой диапазон (*i*-й), подключают к зажимам омметра образцовую меру сопротивления с номинальным значением R_i, равным номинальному значению одной из отметок *i*-го диапазона, и определяют абсолютную погрешность в миллиметрах на данной отметке по п. 4.8.5.

Рассчитывают относительные погрешности δ_1 и δ_i отметки (соответствующей выбранной мере сопротивления) для первого и *i*-го диапазонов по формуле

$$\delta = \frac{\Delta}{R} \cdot 100 \text{ или } \delta = \frac{\Delta'}{RS} \cdot 100,$$

где R — сопротивление образцовой меры.

Рассчитывают относительные погрешности δR_{max} и δR_{min} на отметках шкалы R_{max} и R_{min}, выбранных по п. 4.8.8, для *i*-го диапазона по формулам:

$$\delta R_{max} = \delta_1 R_{max} + (\delta_i - \delta_1);$$
$$\delta R_{min} = \delta_1 R_{min} + (\delta_i - \delta_1),$$

где $\delta_1 R_{max}$ и $\delta_1 R_{min}$ — относительные погрешности, полученные для отметок R_{max} и R_{min} на первом диапазоне.

Рассчитывают абсолютные погрешности $\Delta R'_{max}$ и $\Delta R'_{min}$ в миллиметрах на отметках шкалы R_{max} и R_{min} i-го диапазона по формулам:

$$\Delta R'_{max} = \frac{\delta R_{max} \; R_{max} S_1}{100} ;$$

$$\Delta R'_{min} = \frac{\delta R_{min} \; R_{min} S_2}{100} ,$$

где S_1 — чувствительность омметра вблизи показания R_{max} на i-м диапазоне;

S_2 — то же, вблизи показания R_{min} на i-м диапазоне.

Рассчитывают приведенную погрешность для отметок R_{max} и R_{min} на i-м диапазоне в соответствии с п. 4.8 6.

4.8.10. По согласованию с потребителем допускается определять погрешность только в абсолютном виде. В этом случае для всех проверяемых отметок шкалы рассчитывают значение предела допускаемой основной абсолютной погрешности $\Delta_{доп}$ в единицах измеряемого сопротивления или в миллиметрах по формулам:

при нормировании погрешности в процентах от длины шкалы

$$\Delta_{доп} = \frac{\gamma_{л\,доп} L}{100 S} ;$$

$$\Delta'_{доп} = \frac{\gamma_{л\,доп} L}{100} ,$$

где $\gamma_{л\,доп}$ — предел допускаемой основной линейно-приведенной погрешности, %;

при нормировании погрешности в процентах от конечного значения диапазона измерения

$$\Delta_{доп} = \frac{\gamma_{доп} R_к}{100} ,$$

где $\gamma_{доп}$ — предел допускаемой основной приведенной погрешности, %.

Определяют абсолютную погрешность в соответствии с пп. 4.8.2, 4.8.5 и 4.8.7 и сравнивают ее с пределом допускаемой основной абсолютной погрешности.

4.8.11. Ни одно из полученных значений погрешности не должно превышать предела допускаемой основной погрешности, указанного в технической документации на омметр конкретного типа или рассчитанного по п. 4.8.10.

При проверке по п. 4.8.5 омметров, выпускаемых из производства, ни одно из полученных значений погрешности не должно превышать 0,8 значения предела допускаемой основной погрешности.

4.9. Определение вариации показаний

4.9.1. Вариацию показаний определяют в процессе определения абсолютной основной погрешности на тех же отметках шкалы.

4.9.2. При проверке омметра по п. 4.8.2 вариацию определяют как разность между двумя значениями абсолютной погрешности Δ_1 и Δ_2

$$b = |\Delta_1 - \Delta_2|_0.$$

4.9.3. При проверке омметра по пп. 4.8.5 и 4.8.7 вариацию b' определяют как разность между наибольшей Δ'_{max} и наименьшей Δ'_{min} погрешностями для данной отметки шкалы

$$b' = |\Delta'_{max} - \Delta'_{min}|.$$

4.9.4. Пересчет вариации к виду, принятому при нормировании предела допускаемой погрешности, выполняют по формулам, приведенным в пп. 4.8.3 и 4.8.6. При этом в формулы вместо Δ подставляют b, вместо Δ'—b'.

Ни одно из полученных значений вариации не должно превышать значений, указанных в ГОСТ 23706—79.

При государственной поверке омметров, применяемых в соответствии с разд. 3 ГОСТ 8.002—71, ведут протокол. Форма протокола поверки омметров методом, изложенным в п. 4.8.2, приведена в обязательном приложении 4, методом, изложенным в пп. 4.8.5, 4.8.7 и 4.8.9, — в обязательном приложении 5.

5. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

5.1. Положительные результаты государственной первичной поверки оформляют записью в паспорте и оттиском поверительного клейма.

5.2. Положительные результаты государственной периодической поверки оформляют нанесением на омметр оттиска поверительного клейма, на омметры, предназначенные для применения в качестве образцовых, дополнительно выдают свидетельство о поверке по установленной форме.

5.3. Результаты ведомственной первичной и периодической поверок оформляют в порядке, установленном ведомственной метрологической службой.

5.4. Омметры, не удовлетворяющие требованиям настоящего стандарта, к выпуску и применению не допускают, клейма гасят и владельцу выдают извещение о непригодности омметра с указанием причин.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
Справочное

ПРИБОРЫ И ОБОРУДОВАНИЕ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ ПРИ ПОВЕРКЕ

Наименование	Диапазон измерения	Относительная погрешность, цена деления, класс	Стандарты, устанавливающие требования к приборам и оборудованию
Универсальная пробойная установка	0—10 кВ		
Мегомметр	0—1—500 МОм	Класс 1,0	По ГОСТ 23706—79
Тераомметр	10 МОм—10^5 Ом	$\pm(4 \div 10)\%$	
Вольтметр	0—3,0 кВ	Класс 0,5	По ГОСТ 8711—78
Секундомер	0—30 мин	0,2 с	По ГОСТ 5072—79
Термометр	8—28°С	0,2 °С	По ГОСТ 2045—71
Психрометр	10—100%		

ПРИЛОЖЕНИЕ 2
Справочное

ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МЕР СОПРОТИВЛЕНИЯ

Характеристики многозначных мер сопротивления приведены в табл. 1, а однозначных — в табл. 2.

Таблица 1

Обозначение	Класс точности	Диапазон регулируемых сопротивлений, Ом	Предел допускаемой основной погрешности, %	Число декад
Р362	0,005	0,1—111111	$\pm 0{,}005+10^{-6}\left(\frac{111111}{R}-1\right)$	6
Р327	0,01	0,006—111111	$\pm\left(0{,}01+\frac{0{,}12}{R}\right)$	
Р326	0,02	0,03—111111	$\pm\left(0{,}02+0{,}1\,\frac{m}{R}\right)$	6
МСР-80М		0,01—11111,1	$\pm\left(0{,}02+0{,}2\,\frac{m}{R}\right)$	
Р4076		10^6—10^7	±0,02	1
Р4077		10^7—10^8		
Р4078		10^8—10^9		
МСР-63	0,05	0,035—111111	$\pm\left(0{,}05+0{,}02\,\frac{m}{R}\right)$	7
Р4002		10^4—10^8		4
Р403		10^5—10^6	±0,05	1
Р4008				
Р4070				
Р4080				
Р404		10^6—10^7		
Р4004				
Р4071				
Р4081				
Р405		10^7—10^8		
Р4005				
Р4041				
Р4072				
Р4082	0,05	10^7—10^8	±0,05	1

Продолжение табл. 1

Обозначение	Класс точности	Диапазон регулируемых сопротивлений, Ом	Предел допускаемой основной погрешности, %	Число декад
Р4001	0,1	10^4—$11 \cdot 10^6$	±0,1	3
Р4042 Р4083		10^8—10^9		
Р407 Р4043		10^9—10^{10}		1
Р4073	0,05	10^8—10^9	±0,2	
Р4067	0,001	10^9—10^{10}	±0,001	

R — номинальное значение сопротивления, установленного на магазине, Ом;
m — число декад магазина.

Таблица 2

Обозначение	Номинальное сопротивление, Ом	Предел допускаемой погрешности, %
Р310	0,001; 0,01	±0,02
Р321	0,1; 1; 10	±0,01
Р322	0,001	±0,02
Р323	0,0001	±0,05
Р324	1	±0,002
Р331	100; 1000; 10000; 100000	±0,01
Р401	10^6	±0,05
Р402	10^7	±0,05
Р406	10^8	±0,02
Р4010	10^6	±0,02
Р4011		±0,01
Р4013		±0,005
Р4020	10^7	±0,02
Р4021		±0,01
Р4023		±0,005
Р4033	10^8	±0,005
Р4061		±0,01
Р4030		±0,02

ПРИЛОЖЕНИЕ 3
Справочное

СПОСОБЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ ОММЕТРОВ

Чувствительность омметра магнитоэлектрической системы может быть определена одним из способов, описанных ниже.

Способ 1. Пригоден для любого омметра. Для определения чувствительности в заданной точке диапазона измеряют расстояние Δl в миллиметрах между двумя отметками шкалы, соответствующей заданной точке диапазона и ближайшей к ней. Полученное значение следует разделить на разность показаний ΔR в омах, соответствующих этим отметкам

$$S=\frac{\Delta l}{\Delta R}\ .$$

Пример. Определить чувствительность омметра при показании 30 Ом. Расстояние между отметками 25 и 30 равно 3,7 мм, чувствительность

$$S=\frac{3,7}{30-25}=0,75\ \text{мм/Ом}.$$

Для более точного определения чувствительность рекомендуется измерять дважды: со стороны отметки, расположенной слева от проверяемой, и со стороны отметки, расположенной справа. Значение чувствительности в этом случае определяют как среднее арифметическое результатов двух измерений.

Недостаток этого способа — трудность измерения длины деления с достаточной точностью через защитное стекло.

Способ 2. Пригоден для омметров с механическим противодействующим моментом с нулевой шкалой (прямой и обратной), погрешность которых нормирована в процентах от всей длины шкалы. Чувствительность в любой точке диапазона измерений может быть определена по формуле

$$S=\frac{LR_{ср}}{(R_{ср}+R)^2}\ ,$$

где S — чувствительность, мм/Ом;

$R_{ср}$ — значение сопротивления, соответствующее геометрической середине шкалы на данном диапазоне измерений, Ом;

R — значение сопротивления, соответствующее точке шкалы, в которой определяют чувствительность, Ом;

L — длины шкалы, мм.

Пример. Определить чувствительность омметра при показании 30 Ом. Длина шкалы $L=95$ мм; $R_{ср}=50$ Ом

$$S=\frac{95\cdot 50}{(50+30)^2}=0,74\ \text{мм/Ом}.$$

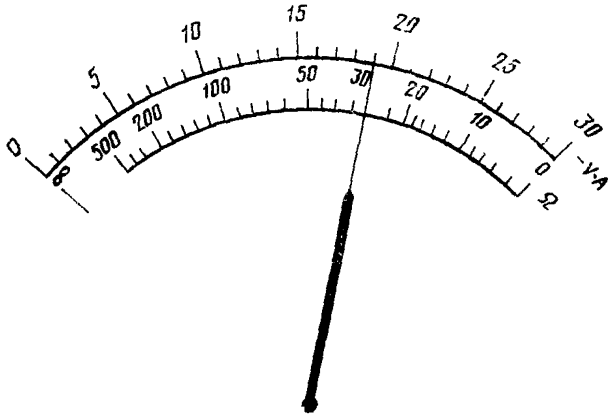
Способ 3. Пригоден для омметров, входящих в состав комбинированных приборов, в которых наряду с неравномерной шкалой, отградуированной в единицах сопротивления, имеется равномерная для измерения постоянного тока или напряжения. Чувствительность в любой точке определяют в такой последовательности: к прибору подключают магазин сопротивления и, изменяя его сопротивление, устанавливают стрелку прибора последовательно на две соседние отметки равномерной шкалы, ближайшие к проверяемой отметке шкалы омметра. Записывают соответствующие показания R_1 и R_2 магазина сопротивления. Чувствительность S рассчитывают по формуле

$$S=\frac{L}{n(R_1-R_2)}\ ,$$

где L — длина всей шкалы омметра или ее рабочей части в зависимости от способа нормирования погрешности данного омметра;

n — число делений равномерной шкалы, соответствующее длине L

Пример 1. Определить чувствительность омметра, погрешность которого нормирована в процентах от длины рабочей части шкалы, при показании 30 Ом. Длина рабочей шкалы омметра $L=84$ мм, ей соответствует 26,5 делений равномерной шкалы.



Изменяя сопротивление магазина, устанавливают последовательно стрелку прибора на отметки 19 и 20 равномерной шкалы. При этом получены значения сопротивления 32,3 и 28,0 Ом.

$$S=\frac{84}{26,5(32,3-28,0)}=0,74 \text{ мм/Ом}.$$

Пример 2. Определить чувствительность омметра, погрешность которого нормирована в процентах от всей длины шкалы, при показании 30 Ом. Длина шкалы $L=95$ мм, ей соответствует 30 делений. Показания магазина те же, что и в примере 1.

$$S=\frac{95}{30(32,3-28,0)}=0,74 \text{ мм/Ом}.$$

ПРИЛОЖЕНИЕ 4
Обязательное

ФОРМА ПРОТОКОЛА ПОВЕРКИ ОММЕТРА

ПРОТОКОЛ №_____

поверки омметра типа_____ №_____ класса точности_____

изготовленного_____ и представленного в поверку _____

Поверка проводилась при температуре_____°С.

При поверке применялись следующие образцовые средства:*

Диапазон измерения	Отсчет по шкале поверяемого прибора	Показание поверяемого прибора, Ом	Чувствительность вблизи проверяемой отметки шкалы, мм/Ом	Значение образцовой меры, Ом		Абсолютная погрешность, Ом		Основная погрешность, %, или предел допускаемой основной погрешности, Ом	Вариация	
				$R_{д_1}$	$R_{д_2}$	Δ_1	Δ_2		Ом	%

Заключение:_____

Поверку проводил _____ „_____“_____19_____г
подпись

* Указывают наименование, тип, обозначение, диапазон, класс точности или предел допускаемой основной погрешности.

ФОРМА ПРОТОКОЛА ПОВЕРКИ ОММЕТРОВ С ВСТРОЕННЫМ ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИМ ГЕНЕРАТОРОМ И ПРИ ОТСУТСТВИИ ПОЛНОГО КОМПЛЕКТА ОБРАЗЦОВЫХ МЕР

ПРОТОКОЛ №_____

поверки прибора типа_____№_____ класса точности _____,

изготовленного_____ и представленного в поверку _____

Поверка проводилась при температуре_____°С.

При поверке применялись следующие образцовые средства:*

Диапазон измерения	Отсчет по шкале поверяемого прибора	Показание поверяемого прибора, Ом	Чувствительность вблизи проверяемой отметки шкалы, мм/Ом	Значение образцовой меры, Ом		Абсолютная погрешность, Ом		Погрешность, %, или предел допускаемой основной погрешности, Ом	Вариация	
				$R_{д_1}$	$R_{д_2}$	Δ_1	Δ_2		Ом	%

Показание R_{max}_____, погрешность _____%.

Показание R_{min}_____, погрешность _____%.

* Указывают наименование, тип, обозначение, диапазон, класс точности или предел основной допускаемой погрешности.

Продолжение

Диапазон измерения	Отсчет по шкале поверяемого прибора	Показание поверяемого прибора, Ом			Абсолютная погрешность, мм			Чувствительность вблизи проверяемой отметки шкалы, мм/Ом	Основная погрешность, %	Вариация	
		1	2	3	Δ_1'	Δ_2'	Δ_3'			мм, Ом	%

Заключение: _____

Поверку проводил _____ „_____“ _____ 19_____ г.
подпись

Редактор *Р. А. Бурмистрова*
Технический редактор *В. Н. Прусакова*
Корректор *Е. И. Евтеева*

Сдано в наб. 08.01.81 Подп. к печ. 12.03.81 1,25 п. л. 1,34 уч.-изд. л. Тир. 16 000 Цена 5 коп.

Ордена «Знак Почета» Издательство стандартов, 123557, Москва, Новопресненский пер., 3.
Калужская типография стандартов, ул. Московская, 256. Зак. 266

Цена 5 коп.

ОСНОВНЫЕ ЕДИНИЦЫ СИ

Величина	Единица		
	Наименование	Обозначение	
		русское	международное
ДЛИНА	метр	м	m
МАССА	килограмм	кг	kg
ВРЕМЯ	секунда	с	s
СИЛА ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ТОКА	ампер	А	A
ТЕРМОДИНАМИЧЕСКАЯ ТЕМПЕРАТУРА	кельвин	К	K
КОЛИЧЕСТВО ВЕЩЕСТВА	моль	моль	mol
СИЛА СВЕТА	кандела	кд	cd
ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ЕДИНИЦЫ СИ			
Плоский угол	радиан	рад	rad
Телесный угол	стерадиан	ср	sr

ПРОИЗВОДНЫЕ ЕДИНИЦЫ СИ, ИМЕЮЩИЕ СОБСТВЕННЫЕ НАИМЕНОВАНИЯ

Величина	Единица		Выражение производной единицы	
	наименование	обозначение	через другие единицы СИ	через основные единицы СИ
Частота	герц	Гц	—	$с^{-1}$
Сила	ньютон	Н	—	$м \cdot кг \cdot с^{-2}$
Давление	паскаль	Па	$Н/м^2$	$м^{-1} \cdot кг \cdot с^{-2}$
Энергия, работа, количество теплоты	джоуль	Дж	Н·м	$м^2 \cdot кг \cdot с^{-2}$
Мощность, поток энергии	ватт	Вт	Дж/с	$м^2 \cdot кг \cdot с^{-3}$
Количество электричества, электрический заряд	кулон	Кл	А·с	с А
Электрическое напряжение, электрический потенциал	вольт	В	Вт/А	$м^2 \cdot кг \cdot с^{-3} \cdot А^{-1}$
Электрическая емкость	фарад	Ф	Кл/В	$м^{-2} \cdot кг^{-1} \cdot с^4 \cdot А^2$
Электрическое сопротивление	ом	Ом	В/А	$м^2 \cdot кг \cdot с^{-3} \cdot А^{-2}$
Электрическая проводимость	сименс	См	А/В	$м^{-2} \cdot кг^{-1} \cdot с^3 \cdot А^2$
Поток магнитной индукции	вебер	Вб	В·с	$м^2 \cdot кг \cdot с^{-2} \cdot А^{-1}$
Магнитная индукция	тесла	Тл	$Вб/м^2$	$кг \cdot с^{-2} \cdot А^{-1}$
Индуктивность	генри	Гн	Вб/А	$м^2 \cdot кг \cdot с^{-2} \cdot А^{-2}$
Световой поток	люмен	лм	—	кд·ср *
Освещенность	люкс	лк	—	$м^{-2} \cdot кд \cdot ср$ *
Активность нуклида	беккерель	Бк	—	$с^{-1}$
Доза излучения	грэй	Гр	—	$м^2 \cdot с^{-2}$

* В эти два выражения входит, наравне с основными единицами СИ, дополнительная единица—стерадиан

gost.e-ecolog.ru