

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ
СОЮЗА ССР

ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ
ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

ОММЕТРЫ ЦИФРОВЫЕ

МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

ГОСТ 8.366—79

Издание официальное

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР ПО СТАНДАРТАМ
Москва

gost.e-ecolog.ru

РАЗРАБОТАН Государственным комитетом СССР по стандартам

ИСПОЛНИТЕЛИ

Л. И. Любимов, канд. техн. наук; **В. П. Шигорин,** канд. техн. наук

ВНЕСЕН Государственным комитетом СССР по стандартам

Член Госстандарта **В. И. Кипаренко**

УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 29 октября 1979 г. № 4104

Редактор *А. В Цыганкова*
Технический редактор *В. Ю. Смирнова*
Корректор *А. П. Якуничкина*

Сдано в наб. 26.11.79 Подп. в печ. 23.01.80 1,0 п. л. 0,97 уч.-изд. л. Тир. 10000 Цена 5 коп.

Ордена «Знак Почета» Издательство стандартов, 123557, Москва, Новопресненский пер., 3
Калужская типография стандартов, ул. Московская, 256. Зак. 3084

УДК 621.317.734.089.6:006.354 Группа Т88.3

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ СОЮЗА ССР

Государственная система обеспечения единства измерений

ОММЕТРЫ ЦИФРОВЫЕ
Методы и средства поверки

State system for ensuring the uniformity of measurements.
Digital ohmmeters. Methods and means for verification.

ГОСТ 8.366—79

Взамен ГОСТ 12931—67

Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 29 октября 1979 г. № 4104 срок введения установлен

с 01.01 1981 г.

Настоящий стандарт распространяется на цифровые омметры как автономные, так и входящие в состав комбинированных цифровых приборов (далее — омметры), результат измерения которых выражается в виде абсолютного значения измеряемого электрического сопротивления (далее — сопротивление).

Стандарт устанавливает методы и средства первичной и периодической поверок рабочих омметров классов точности 0,01; 0,02; 0,05; 0,1; 0,2; 0,5; 1; 2; 5 и образцовых омметров 3-го разряда в диапазоне сопротивлений от $1 \cdot 10^{-3}$ до $1 \cdot 10^{10}$ Ом.

1. ОПЕРАЦИИ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

1.1. При проведении поверки должны выполняться операции и применяться средства поверки, указанные ниже.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта стандарта	Средства поверки и их нормативно-технические характеристики	Обязательность проведения операции при	
			выпуске из производства и ремонта	эксплуатации и хранении
Внешний осмотр	4.1		Да	Да
Проверка электрической прочности изоляции	4.2	Установка для проверки электрической прочности изоляции с испытательным напряжением от 0,1 до 1,5 кВ синусо-	Да	Нет

Издание официальное **Перепечатка воспрещена**

★

© Издательство стандартов, 1980

Продолжение табл. 1

Наименование операции	Номер пункта стандарта	Средства поверки и их нормативно-технические характеристики	Обязательность проведения операции при	
			выпуске из производства и ремонта	эксплуатации и хранении
		идальной формы, частотой 50 Гц, полной мощностью не менее 0,25 кВ·А, с погрешностью испытательного напряжения не более ±10%		
Определение сопротивления изоляции	4.3	Мегаомметры и тераомметры с верхним пределом измерения не ниже минимального допускаемого значения сопротивления изоляции электрических цепей поверяемого прибора относительно корпуса. Рабочее напряжение от 100 до 1000 В, основная погрешность не более 20%	Да	Нет
Опробование	4.4	Измерительный магазин или переменный резистор, позволяющий установить сопротивление в пределах от нуля до равного верхнему пределу измерений на основном диапазоне. Плавность регулировки сопротивления должна позволять изменять его ступенями, не превышающими 0,1 единицы младшего разряда поверяемого омметра на основном диапазоне*	Да	Да
		Отдельные постоянные резисторы с сопротивлением, близким к верхним пределам измерения всех диапазонов		
Определение основной погрешности	4.5	Образцовые меры сопротивления 3-го разряда для поверки рабочих омметров и образцовые меры сопротивления	Да	Да

* За основной диапазон измерения принимают один из диапазонов, имеющих наименьшую нормированную погрешность.

Продолжение табл. 1

Наименование операции	Номер пункта стандарта	Средства поверки и их нормативно-технические характеристики	Обязательность проведения операции при	
			выпуске из производства и ремонта	эксплуатации и хранении
Проверка выхода на цифропечатающее устройство	4.6	2-го разряда для поверки образцовых омметров 3-го разряда. Меры должны обеспечивать воспроизведение сопротивлений, соответствующих поверяемым точкам диапазона. Цифропечатающее устройство или цифровой индикатор, предназначенные для работы с поверяемым омметром, или вольтметр или амперметр, позволяющие измерять амплитуды выходных сигналов с погрешностью не более 0,2 от допуска на амплитуду	Да	По требованию заказчика

Для контроля условий поверки должны применяться следующие средства измерений:

термометр с ценой деления не более 0,1°С при поверке омметров класса точности 0,01 и образцовых 3-го разряда и термометр с ценой деления не более 0,5°С при поверке остальных омметров, диапазон измерения 15—25°С;

психрометр для измерения влажности в диапазоне 45—80%, с погрешностью не более 5% при температуре 15—25°С;

барометр с диапазоном измерения давлений 96—104 кПа, с погрешностью не более 1 кПа;

вольтметр, позволяющий измерять напряжение питания с погрешностью не более 0,5%;

измеритель нелинейных искажений, позволяющий измерять коэффициент нелинейных искажений напряжения сети с абсолютной погрешностью не более 1%.

1.2. Соотношение пределов основной допускаемой погрешности образцового и поверяемого средств измерений должно соответствовать ГОСТ 8.028—75. В зависимости от выбранного соотношение пределов основной допускаемой погрешности образцового $\Delta_{о.д}$

и поверяемого $\Delta_{п.д}$ средств измерений и максимальной допускаемой вероятности необнаружения ошибки поверки $P_{н\,max}$ значение при поверке должно быть уменьшено в γ раз, где γ — коэффициент, определяемый по табл. 2.

Таблица 2

$\Delta_{о.д}$ / $\Delta_{п.д}$	γ при $P_{н\,max}$					
	0	0,1	0,15	0,2	0,25	0,3
1/10	0,90	0,94	0,95	0,95	0,96	0,97
1/5	0,80	0,88	0,89	0,91	0,93	0,94
1/4	0,75	0,35	0,87	0,89	0,91	0,92
1/3	0,67	0,80	0,82	0,85	0,88	0,90
1/2,5	0,60	0,75	0,79	0,82	0,85	0,88
1/2	0,50	0,69	0,74	0,78	0,81	0,85

Пример. Образцовая мера сопротивления имеет предел допускаемой погрешности в 3 раза меньше, чем предел допускаемой погрешности поверяемого омметра. Необходимо обеспечить значение вероятности $P_{н\,max}$ не более 0,15. По табл. 2 определяем γ=0,82.

Следовательно, при поверке бракуют все омметры, у которых $|\Delta| > 0{,}82|\Delta_{п.д}|$, где Δ — погрешность омметра, определенная при поверке.

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

1.4. Типы и основные характеристики мер сопротивления, используемых (после аттестации в качестве образцовых) при поверке по п. 4.5, приведены в справочном приложении 2 (табл. 1, 2, 3). Меры этих же типов могут быть использованы при проведении поверки по п. 4.4.

1.5. Типы и основные характеристики средств измерений, используемых при проведении поверки по пп. 2.1; 4.2; 4.3; 4.6, приведены в справочном приложении 2 (табл. 4).

1.6. Допускается применять другие вновь разработанные или находящиеся в применении средства поверки, прошедшие метрологическую аттестацию в органах государственной метрологической службы и 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±1)°С — при поверке омметров класса точности 0,01 и 3-го разряда;

(20±2)°С — при поверке омметров классов точности 0,02; 0,05;

(20±5)°С — при поверке омметров классов точности 0,1 и менее точных;

относительная влажность воздуха от 45 до 80%;

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

отклонение напряжения питания от номинального значения не более ±2%;

максимальный коэффициент нелинейных искажений напряжения питания сети 5%.

2.2. Омметры, работающие со специальными присоединительными проводами, должны поверяться совместно с последними.

2.3. Омметры перед поверкой должны находиться в климатических условиях, указанных в п. 2.1, не менее 4 ч.

2.4. Перед опробованием омметр должен находиться во включенном состоянии в течение времени, указанного в нормативно-технической документации (далее — НТД) на приборы конкретного типа, а если это время не указано, то не менее 0,5 ч.

2.5. Если нормальные условия, при которых нормирована основная погрешность поверяемого омметра, отличаются от указанных в п. 2.1, то для него должны быть созданы соответствующие 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 условия, обеспечивающие выполнение требований п. 2.1.

3. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

3.1. При проведении поверки необходимо соблюдать требования ГОСТ 12.2.007.0—75, ГОСТ 12.2.007.3—75, ГОСТ 22261—76 и руководствоваться «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей и правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», утвержденных Госэнергонадзором в 1969 г.

4. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

4.1. Внешний осмотр

4.1.1. Представленный на поверку омметр должен быть полностью укомплектован (за исключением ЗИП).

4.1.2. Омметр не должен иметь ни одной из перечисленных ниже неисправностей:

неудовлетворительное крепление разъемов, штепселей, гнезд, зажимов для подключения внешних цепей к омметру;

повреждение изоляции внешних токоведущих частей омметров;

грубые механические повреждения наружных частей омметра, отсутствие ручек регулировки.

4.2. Проверка электрической прочности изоляции

При проверке электрической прочности изоляции штырьки вилки шнура питания соединяют между собой и подключают к незаземленной клемме источника высокого напряжения;

заземленную клемму источника высокого напряжения соединяют с клеммой защитного заземления поверяемого омметра (при ее отсутствии с корпусом омметра);

тумблер выключения питания поверяемого омметра должен находиться во включенном положении.

Напряжение на выходе источника высокого напряжения плавно повышают от нуля до значения испытательного напряжения, указанного в НТД, в течение 5—20 с.

Изоляция должна выдерживать полное испытательное напряжение в течение 1 мин.

Внезапное возрастание тока в низковольтной цепи источника напряжения указывает на неудовлетворительное состояние изоляции.

4.3. Определение сопротивления изоляции

При измерении сопротивления изоляции напряжение должно быть не ниже максимального рабочего и не выше испытательного. Сопротивление измеряют между всеми соединенными между собой клеммами и клеммой защитного заземления поверяемого омметра (при ее отсутствии — корпусом омметра).

Сопротивление изоляции должно быть не меньше указанного в НТД на омметры данного типа.

4.4. Опробование

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

В омметрах не допускаются следующие неисправности:

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

неисправность, отсутствие или несоответствие съемных частей коммутирующих устройств;

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

проворачивание креплений переключателей или элементов плавной регулировки или их рукояток.

4.4.2. Омметры включают и подготавливают к работе в соответствии с указаниями НТД. Ко входу омметра подключают поочередно резисторы с сопротивлениями, близкими к верхним пределам измерений всех диапазонов и производят их измерение в режиме ручного и автоматического запуска и при разной частоте запуска.

Устройство автоматического запуска необходимо проверять:

при ступенчатой регулировке периодичности запуска — при всех положениях переключателя;

при плавной регулировке периодичности запуска — при двух крайних положениях ручки регулировки частоты запуска.

Проверяют возможность установки нуля или калибровочной отметки, если такая установка предусмотрена в НТД, и возможность работы во всех предусмотренных режимах и на всех диапазонах.

Изменение показаний омметра при изменении частоты автоматического запуска должно быть не более 1/4 предела допускаемой основной погрешности.

4.4.3. К омметру подключают магазин сопротивлений или переменный резистор, и плавно изменяя сопротивление, убеждаются, что в каждом из разрядов отсчетного устройства может быть включен любой из предусмотренных символов. Проверку производят на любом диапазоне в любом режиме работы.

В омметре не должно быть следующих неисправностей:

невозможность включения хотя бы одного из символов на отсчетном устройстве;

одновременное включение двух или более символов в одном разряде;

перескок выходного хода при плавном регулировании сопротивления через одно или несколько значений хотя бы в одном из проверяемых точек, если допустимость таких скачков не оговорена в НТД на омметры данного типа.

4.5. Определение основной погрешности

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

4.5.2. Методику определения основной погрешности выбирают в зависимости от соотношения значений систематической и случайной погрешностей и ступени квантования поверяемого прибора по табл. 3.

4.5.3. Соотношение между $\Delta_{д.к}$ и q определяют на основании данных, указанных в НТД на омметр.

4.5.4. Для определения соотношения между систематической и случайной погрешностями к омметру подключают переменный резистор. Если при регулировке его сопротивления в пределах

Таблица 3

Соотношение случайной и систематической погрешности	$\Delta_{д\ к} > 4q$	$\Delta_{д\ к} \leqslant 4q$
Случайная погрешность пренебрежимо мала	П. 4.5.5	П. 4.5.8
Случайная погрешность соизмерима с систематической	П. 4.5.6	П 4.5 7

Обозначения: $\Delta_{д.\ к}$ — предел допускаемой основной погрешности при значении измеряемого сопротивления равном конечному значению основного диапазона измерений, q — ступень квантования.

от 0,9 $R_в$ до $R_в$ ($R_в$ — верхний предел основного диапазона измерений) удается установить некоторое значение сопротивления, при котором на основном диапазоне не наблюдается изменение показаний младшего значащего разряда, то случайная составляющая основной погрешности пренебрежимо мала. Если этого сделать не удается, то случайную и систематическую погрешность считают соизмеримыми.

4.5.5. Для определения основной погрешности омметров, у которых выполняется условие $\Delta_{д.к} > 4q$ и случайная погрешность пренебрежимо мала, образцовую меру сопротивления подключают ко входным зажимам и производят одно измерение. Показание поверяемого омметра записывают в протокол поверки (см. обязательное приложение 1).

4.5.6. Для определения основной погрешности омметров, у которых выполняется условие $\Delta_{д\ к} > 4q$ и случайная погрешность соизмерима с систематической, образцовую меру сопротивления подключают к входным зажимам и производят десять измерений. Записывают показание поверяемого омметра R, имеющее наибольшее по абсолютному значению отклонение от значения сопротивления образцовой меры $R_д$.

4.5.7. Для определения основной погрешности омметров, у которых выполняется условие $\Delta_{д.к} \leqslant 4q$ и случайная погрешность соизмеримая с систематической, образцовую меру сопротивления подключают к входным зажимам поверяемого омметра и плавно увеличивают ее сопротивление до тех пор, пока показания, равные или большие поверяемого ($R_{ном}$), будут появляться не чаще чем один раз из десяти и записывают значение сопротивления образцовой меры $R_д$.

Сопротивление образцовой меры увеличивают до такого значения, чтобы показания равные $R_{ном}$ перестали появляться на отсчетном устройстве.

Плавно уменьшают сопротивление меры до тех пор, пока показания, равные или меньшие поверяемого значения $R_{ном}$, будут

появляться не чаще чем один раз из десяти и записывают значение сопротивления образцовой меры $R_{д_2}$.

4.5.8. Для определения основной погрешности омметров, у которых выполняется условие $\Delta_{д.к} \leqslant 4q$ и случайная погрешность пренебрежимо мала, образцовую меру сопротивления подключают к входным зажимам омметра и плавно увеличивают ее сопротивление до тех пор, пока в последовательности показаний $R_i < R_{ном}$ начнут появляться показания $R_i \geqslant R_{ном}$, и записывают значение сопротивления образцовой меры $R_{д_1}$. Сопротивление образцовой меры увеличивают до такого значения, чтобы показания, равные $R_{ном}$, перестали появляться на отсчетном устройстве.

Плавно уменьшают сопротивление меры до тех пор, пока в последовательности показаний $R_i > R_{ном}$ начнут появляться показания $R_i \leqslant R_{ном}$, и записывают значение сопротивления образцовой меры $R_{д_2}$.

4.5.9. Основную абсолютную погрешность Δ определяют по формуле

$$\Delta = R - R_д.$$

При поверке по методике, изложенной в пп. 4.5.7 или 4.5.8 за основную погрешность Δ принимают наибольшую (по абсолютной величине) из двух разностей

$$\Delta_1 = R_{ном} - R_{д_1};$$
$$\Delta_2 = R_{ном} - R_{д_2}.$$

Основную относительную погрешность δ в процентах определяют по формуле

$$\delta = \frac{\Delta}{R_д} \cdot 100.$$

4.5.10. Выбор точек, в которых должна определяться основная погрешность, зависит от принципа действия омметра и диапазона. Омметры подразделяют на две группы.

К омметрам первой группы относят омметры, у которых по принципу действия зависимость систематической составляющей погрешности от значения выходного сигнала не имеет скачков. Такими являются омметры, не содержащие многозначные меры сопротивления или отношения (омметры с промежуточным преобразованием измеряемой величины в интервал времени или частоту).

К омметрам второй группы относят омметры, у которых по принципу действия зависимость систематической составляющей погрешности от значения выходного сигнала может иметь скачки. Такими являются омметры, содержащие многозначные меры сопротивления или отношения (цифровые мосты и цифровые оммет-

ры с преобразованием сопротивления в напряжение и последующим измерением напряжения методом поразрядного уравновешивания).

4.5.10.1. На основном диапазоне измерений основную погрешность определяют в следующих точках:

для омметров первой группы — при значениях сопротивлений (0,9—1) $R_в$; (0,7—0,8)$R_в$; (0,4—0,6)$R_в$; (0,2—0,3)$R_в$; (0,5—0,15)$R_в$, где $R_в$ — верхний предел диапазона измерений;

для омметров второй группы — в точках, указанных в НТД на поверяемый омметр.

4.5.10.2. На неосновных диапазонах измерений многодиапазонных омметров основную погрешность определяют в четырех точках:

в точке, соответствующей верхнему пределу проверяемого диапазона;

в точке, соответствующей 0,1 верхнего предела измерений проверяемого диапазона;

в точках, соответствующих тем двум точкам основного диапазона, для которых были получены максимальные по абсолютному значению положительная и отрицательная погрешности.

4.5.10.3. В тех случаях, когда при поверке многодиапазонных омметров отсутствуют образцовые меры с сопротивлением, соответствующим точкам, указанным в п. 4.5.10.2, определение погрешности на неосновных диапазонах выполняют следующим образом.

На проверяемом неосновном диапазоне измерений i определяют относительную погрешность $\delta_{M,i}$ (в процентах) в произвольной точке M, для которой имеется в наличии образцовая мера, по формуле

$$\delta_{M,i} = \frac{R_i - R_{дi}}{R_{дi}} \cdot 100,$$

где R_i — результат измерений, Ом;

$R_{дi}$ — сопротивление образцовой меры, Ом.

Определяют относительную погрешность $\delta_{M\,осн}$ в процентах для этой же точки на основном диапазоне по формуле

$$\delta_{Mосн} = \frac{R_{осн} - R_{д.осн}}{R_{д.осн}} 100,$$

где $R_{осн}$ — результат измерений, Ом;

$R_{д.осн}$ — сопротивление образцовой меры, Ом.

Определяют поправочный коэффициент C по формуле

$$C = \delta_{Mосн} - \delta_{M,i}.$$

Рассчитывают погрешности омметра в поверяемом диапазоне для точек, указанных в п. 4.5.10.2 по формуле

$$\delta_i = \delta_{осн} - C,$$

где δ_i — относительная погрешность омметра в проверяемой точке;

$\delta_{осн}$ — относительная погрешность в точке основного диапазона, соответствующей проверяемой.

4.5.11. Основная погрешность поверяемого омметра не должна превышать (по абсолютному значению) $\gamma\Delta_{п\,д}$,

где γ — коэффициент, указанный в табл. 3;

$\Delta_{п\,д}$ — предел допускаемой погрешности, указанный в НТД на поверяемый омметр.

4.5.12. При поверке омметров, входящих в состав комбинированных приборов, основную погрешность по сопротивлению определяют после определения основной погрешности по напряжению и по частоте.

4.6. Проверка выхода на цифро-печатающее устройство

4.6.1. При наличии цифро-печатающего устройства или цифрового индикатора его подключают к выходу поверяемого омметра. Изменяя сопротивление меры, подключенной к поверяемому омметру, проверяют соответствие показаний отсчетного устройства омметра и результатов, отпечатанных цифро-печатающим устройством или индицируемых на цифровом индикаторе.

4.6.2. При отсутствии цифро-печатающего устройства или цифрового индикатора проверку выполняют, измеряя значения сигналов на выходе поверяемого омметра. Сигналы по амплитуде и знаку должны соответствовать требованиям, указанным в НТД на данный тип омметра.

4.6.3. Выполнение этой операции может быть совмещено с операцией по п. 4.4.3.

5. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

5.1. При положительных результатах поверки на рабочие омметры наносят поверительное клеймо и в паспорте производят запись о годности к применению.

5.2. При положительных результатах поверки на образцовые омметры наносят клеймо и выдают свидетельство установленной формы.

5.3. Результаты поверки заносят в протокол, форма которого приведена в обязательном приложении 1.

5.4. Омметры, не удовлетворяющие требованиям настоящего стандарта, к выпуску и применению не допускают, старое поверительное клеймо гасят специальным знаком.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
Обязательное

ФОРМА ПРОТОКОЛА ПОВЕРКИ

ПРОТОКОЛ №_____

поверки цифрового омметра типа _____ номер _____,

изготовленного_____,

представленного в поверку _____

Поверка производилась при температуре _____ °С

Образцовые средства измерений:

1. _____
(*наименование, номер, тип, погрешность*)

2. _____

3. _____

РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗМЕРЕНИЙ

Действительное сопротивление образцовой меры $R_д$, Ом	Показание омметра R, Ом	Абсолютная основная погрешность Δ, Ом	Относительная основная погрешность δ, %
	Диапазон_____ Ом		
. . . . .			
	Диапазон_____ Ом		
. . . . .			

Заключение

Дата поверки

Поверитель_____
(фамилия, имя, отчество)

ПРИЛОЖЕНИЕ 2
Справочное

ТИПЫ И ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СРЕДСТВ ПОВЕРКИ

Таблица 1

Измерительные магазины сопротивления

Класс точности	Обозначение	Число декад	Номинальное сопротивление одной ступени декады, Ом
0,005	Р362	6	10^4—10^3—10^2—10—1—0,1
0,01	Р327	6	10^4—10^3—10^2—10—1—0,1
0,02	Р326	6	10^4—10^3—10^2—10—1—0,1
0,02	МСР—60М	6	10^3—10^2—10—1—0,1—0,01
0,02	Р4047	1	10^6
0,02	Р4057	1	10^7
0,02	Р4007	1	10^8
0,05	МСР—63	7	10^4—10^3—10^2—10—1—0,1—0,01
0,05	Р4002	4	10^7—10^6—10^5—10^4
0,05	Р4003	1	10^5
0,05	Р4004	1	10^6
0,05	Р4005	1	10^7
0,05	Р403	1	10^5
0,05	Р404	1	10^6
0,05	Р405	1	10^7
0,2	Р400	1	10^8

Примечание. Измерительные магазины сопротивления изготовляются по ГОСТ 7003—74.

Таблица 2

Катушки сопротивления (измерительные резисторы)

Класс точности	Обозначение	Номинальное сопротивление, Ом	Примечание
0,01	Р310	0,001; 0,01	—
0,01	Р321	0,1; 1; 10	
0,01	Р331	100; 1000; 10000; 100000	
0,02	Р4010	10^6	Изготовляются по ГОСТ 23737—79
0,01	Р4021	10^7	
0,01	Р4061	10^8	
0,02	Р4030	10^9	

Таблица 3

Переходные меры сопротивления

Класс точности	Обозначение	Номинальное сопротивление, Ом
0,05	Р4085	$10 \cdot 10^9$; $10 \cdot 10^{10}$
0,1	Р4085	$10 \cdot 10^{11}$
0,5	Р4085	$10 \cdot 10^{12}$

Таблица 4

Измерительные приборы

Наименование	Диапазон	Погрешность, цена деления	Обозначение	Примечание
Термометр	0—50°С	0,1°	ТД-4	Изготовляется по ГОСТ 2045—71
	8—38°С	0,5°	ТЛ-18, ТЛ-19	
Психрометр	10—100%		МВ-4М	—
Барометр	80—107 кПа (600—800 мм рт. ст.)	±2	БАММ-1	—
Вольтметр	0—7, 5—15—30—60 В	0,5%	3515/2 359/2	Изготовляется по ГОСТ 8711—78
	0—75—150—330—600 В	0,5	3515/3 359/1	
Измерители нелинейных искажений	0—100%	0,1	С 6—5	—
Мегаомметр	0—1—500 МОм	Класс 1,0	М1102	—
Тераомметр	10 МОм—10^5 ТОм	±(4—10%)	ЕК 6—7	—
Пробойная универсальная установка типа УПУ-1М (с диапазоном регулируемых напряжений 0—10 кВ)	—	—	—	—

gost.e-ecolog.ru