МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СОВЕТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ (МГС)

INTERSTATE COUNCIL FOR STANDARDIZATION, METROLOGY AND CERTIFICATION

(ISC)

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ

СТАНДАРТ

ГОСТ

8278-

2013

Государственная система обеспечения единства измерений

ДЕЛИТЕЛИ НАПРЯЖЕНИЯ ПОСТОЯННОГО ТОКА ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ

Методика поверки

Издание официальное

Москва Стандартинформ

2014

ГОСТ 8.278—2013

Предисловие

Цели, основные принципы и порядох проведения работ по межгосударственной стандартизации установлены ГОСТ 1.0—92 «Межгосударственная система стандартизации. Основные положения» и ГОСТ 1.2—2009 «Межгосударственная система стандартизации. Стандарты межгосударственные, пра­ вила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Правила разработки, принятия, приме­ нения. обновления и отмены»

Сведения о стандарте

1. ПОДГОТОВЛЕН Федеральным государственным унитарным предприятием «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)
2. 8НЕСЕН Техническим комитетом ТК053 «Основные нормы и правила по обеспечению единства измерений»
3. ПРИНЯТ Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (про­ токол от 27 декабря 2013 г. № 63-П)

За принятие проголосовали:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Краткое наименование страны по МК (ИСО 3166] 004-9? | Код страныпо MX (ИСО 3166) 004-97 | Сокращенное наименование национального органа по стандартизации |
| Армения | AM | Минэкономики Республики Армения |
| Беларусь | BY | Госстандарт Республики Беларусь |
| Казахстан | К 2 | Госстандарт Республики Казахстан |
| Киргизия | KG | Кыргызстандврт |
| Россия | RU | Росстандарт |
| Узбекистан | UZ | Уэствндарт |
| Украине | UA | Минэкономразвития Украины |

1. Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 декабря 2013 г. No 2430-ст межгосударственный стандарт ГОСТ8.278—2013 введен в действие в качестве нацио­ нального стандарта Российской Федерации с 1 июля 2015 г.
2. Стандарт подготовлен на основе применения ГОСТ Р 8.687—2009
3. ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

## *Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном* информацион­ ном указателе «*Национальнью стандарты». а текст изменений и поправок* — е *ежемесячном инфор­* мационном указателе «*Национальные стандарты. В случае пересмотра (замены) или отмены* настоящего стандарта соотеетстеующее уведомление *будет опубликовано е ежемесячном* информационном указателе «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уве­ домление *и тексты размещаются также* в *информационной системе общего* пользования — на офи­ циальном *сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети* Интернет

*©* Стандартинформ.2014 В Российской Федерации настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизве­

ден. тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

ГОСТ 8.278—2013

1. [Область применения. 1](#_bookmark0)
2. [Нормативные ссылки. 1](#_bookmark1)
3. [Термины и определения. 2](#_bookmark2)
4. [Операции поверки. 2](#_bookmark3)
5. [Средства поверки. 2](#_bookmark4)

[в Требования к квалификации поверителей. 4](#_bookmark5)

[7 Требования безопасности. 4](#_bookmark6)

[в Условия проведения поверки и подготовка к ней. 5](#_bookmark7)

1. [Проведение поверки. 5](#_bookmark8)
2. [Оформление результатов поверки. 12](#_bookmark9)

Библиография. 13

in

ГОСТ 8.278—2013

М Е Ж Г О С У Д А Р С Т В Е Н Н Ы Й С Т А Н Д А Р Т

Государственная система обеспечения единства измерений ДЕЛИТЕЛИ НАПРЯЖЕНИЯ ПОСТОЯННОГО ТОКА ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ

Методика поверки

State system for ensuring the uniformity of measurements. D. c. measuring voltage dividers. Verification procedure

Дата введения — 201S—07—01

# Область применения

Настоящий стандарт распространяется на измерительные резисторные делители напряжения постоянного тока (далее — делители) и устанавливает методы и средства их первичной и периодичес­ кой поверок.

# Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 8.027—2001 Государственная система обеспечения единства измерений. Государствен­ ная поверочная схема для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижу­ щей силы

ГОСТ 8.028-86\* Государственная система обеспечения единства измерений. Государственный первичный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений электрического сопро­ тивления

ГОСТ 12.2.007.0—75 Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические.

Общие требования безопасности

ГОСТ 12.2.007.3—75 Система стандартов безопасности труда. Электротехнические устройства на напряжение свыше 1000 В. Требования безопасности

ГОСТ 12.3.019—80 Система стандартов безопасности труда. Испытания и измерения электричес­ кие. Общие требования безопасности

ГОСТ 7165—93 Мосты постоянного тока для измерения сопротивления

ГОСТ 9245—79 Потенциометры постоянного тока измерительные. Общие технические условия ГОСТ 11282—93 Резистивные делители напряжения постоянного тока

ГОСТ 23737—79 Меры электрического сопротивления. Общие технические условия

П р и м е ч а н и е — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылоч­ ных стандартов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии е сети Интернет или по ежегодному информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпус­ кам ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год. Если ссылочный стан­ дарт заменен (изменен), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться заменяющим (измененным)стандартом. Если ссылочный ствкдартотменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется а части, не затрагивающей эту ссылку.

\* На территории Российской Федерации действует ГОСТ Р 8.764—2011.

Издание официальное

1

ГОСТ 8.278—2013

# Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины в соответствии с рекомендациями [1]. а также следу\* ющие термины с соответствующими определениями:

* + 1. средства поверки: Эталоны, калибраторы, эталонные приборы, поверочные установки и другие средства измерений, применяемые при поверке в соответствии с установленными правилами.
		2. эталонный прибор: прибор, используемый в качестве эталонного при проведении поверки.
		3. номинальное значение: Значение, принятое в качестве номинального значения параметра.
		4. нормирующее значение: Значение, к которому приведена погрешность.

П р и м е ч а н и е — 6 качестве нормирующего значения могут быть приняты номинальное значение пара­ метра. предеп диапазона измерений, модуль разности пределов измерений.

* + 1. нормальные условия проведения поверки: Условия проведения поверки, характеризуе­ мые совокупностью значений или областей значений влияющих величин, при которых изменением результата поверки допускается пренебречь.

# Операции поверки

* + 1. При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Т а б л и ц а 1

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование операции | Номер под риде па настоящего стандарта | Обязательность проведения операции |
| при еыпуске иэ производства | при ремонте | при эссппуатаиии и хранении |
| Внешний осмотр | 9.1 | Да | Да | Да |
| Проверка работы термостатирующвго устройства {термостатированные делители) | 9.2 | Да | Да | Да |
| Проверка электрической прочности изо- пяции | 9.4 | Да | Да | Нет |
| Определение сопротивления изоляции | 9.3 | Да | Да | Да |
| Определение основной погрешности де­ лителей без устройств для свмоквлибровки (автономной поверки) | 9.S | Да | Да | Да |
| Определение основной погрешности де­ лителей с устройством для свмоквлибровки (автономной поверки) | 9.6 | Да | Да | Да |
| Определение основной погрешности де­ лителей. выпускаемых из ремонта, а случае замены резисторов измерительной цепи | 9.7 | Нет | Да | Нет |

# Средства поверки

* + 1. При проведении поверки должны быть применены следующие средства поверки:
			1. Потенциометры напряжения постоянного тока, приведенные в таблице 2. класса точнос­ ти 0,01 и более точные по ГОСТ 9245.

2

ГОСТ 8.278—2013

Т а б л и ц а 2

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Обозначение потенциометра | Класс точности | верхний диапазон измерения напряжения, в | Основная погрешность измерения напряжения *U.* в.не более |
| РЗЭ2 | O.OOOS | 2.1211111 | ± (5 • 1*0~\*U* \* 1 Ю-в) |
| P34S | 0.001 | 2.12111 | 4 (1 - Ю'\*У \*4Ю'8) |
| Р363-1 | 0.001 | 2.121111 | *±*(1 -10\*4» ♦ 4 Ю"8) |
| Р379 | 0.001 | 21.1111 | ±{1 -10'ви+ 2 • 10'\*) |
| Р363-2 | 0,002 | 2.121111 | *±*(2 • ♦ *4 ■* 10\*в) |
| Р363-3 | O.OOS | 2.121111 | 4 (5-10-4» ♦ 4 Ю-8) |
| Р377 | 0.005 | 21.1111 | 4 (5 • 10\*\*0 ♦ 2 • 10\*8) |
| Р37-1 | 0.01 | 2.12111 | *±*(1 -10\*4» ♦4 -10-7» |

* + - 1. Мосты постоянного тока, приведенные в таблице 3, класса точности 0.02 и более точные по ГОСТ7165.

Т а б л и ц а 3

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Обозначение моста | Предел измерения сопротивления. Ом | Погрешность измерения сопротивления.*%* |
| Р39 | От 10\*8 ДО 10\* | От 1.0 ДО 0.01 |
| Р369 | • Ю\*4 • 1.11111 Ю10 | и 1.0 • 0.005 |
| Р329 | . 10\*\* » 10е | » 1.5 • 0.05 |
| Р304 | » 10\*\* • 108 | и 1.0 • 0.0S |

* + - 1. Катушки сопротивления Р331. Р4010. Р4020. изготовляемые по ГОСТ 23737. аттестованные в качестве образцовых мер сопротивления по соответствующему разряду ГОСТ 8.028.
			2. Мостовая установка УМИС-2 для измерения сопротивлений в диапазоне 10-4—105 Ом. Пог­ решность при сравнении сопротивлений с неравными номинальными значениями свыше 0.01 до 100000 Ом составляет 1 10"4 %—5 10-4 %.
			3. Компаратор сопротивлений Р346. Диапазон сравниваемых сопротивлений составляет 10-1 ± 107 Ом Предел допускаемой основной погрешности сравнения в процентах на основном диапа­ зоне

*А-±* (0.0001 ♦ 0.0005Z).

где *z* — отсчет результата измерений. %.

* + - 1. Магазины сопротивлений для регулирования тока, приведенные в таблице 4. в цели сравни­ ваемых сопротивлений со ступенью регулирования не более 10'1 Ом по ГОСТ 23737.

Т а б л и ц а *4*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Обозначение магазина сопротивлений | Класс точности | Сопротивление. Ом |
| РЗЗ | 0.2 | От 0.1 до 99999.9 |
| МСР-63 | 0.05 | От 0.01 до 111111.1 |

* + - 1. Нулевые указатели равновесия (далее — указатели равновесия), приведенные в таблице 5 (к мостам постоянного тока), с ценой деления по току не более 2 10-8 А/дел.
			2. Мегомметры и тераомметры (например, типов Е6-3. Е6-10, Е6-13. Е6-14).
			3. Комбинированные приборы (например, типов Ц4326 и Ц4313).

3

ГОСТ 8.278—2013

Т а б л и ц е 5

|  |  |
| --- | --- |
| Обозначение указателя рееноеесия | Цена деления по току. АГдеп. |
| P32S | 2-10’10 |
| Р341 | 1-10"11 |
| М195/2 | 4.6 10-9 |
| Ф118/2 | 1 • Ю“10 |

* + - 1. Установка для испытания изоляции на электрическую прочность, позволяющая плавно повышать испытательное напряжение от 10 В до 5 кВ. Мощность установки на стороне высокого напря­ жения должна быть не менее 0.25 кВ А.
			2. Переключатели напряжения тока к потенциометрам П308, П309 и Р332-НТ.
			3. Однополюсные выключатели, рассчитанные на работу при токах до 0,5 А.
			4. Источники питания постоянного тока. Погрешность, вносимая нестабильностью источника литания, не должна превышать 0.1 предела допускаемой основной погрешности поверяемого делителя.
			5. Эталонные средства измерений постоянного напряжения до 1500 В по ГОСТ 8.027.
			6. Эталонные меры постоянного напряжения — по ГОСТ 8.027.
	1. Вспомогательные средства измерений

Условия поверки контролируют, используя следующие средства измерений:

* измеритель нелинейных искажений в цепи питания. Диапазон измерений напряжения от 154 до

286 В. пределы допускаемой приведенной погрешности ±0.5 %; диапазон измерений частоты от 45 до

55 Гц. пределы абсолютной погрешности ±0,1 Гц: диапазон измерений коэффициента искажения сину­ соидальности кривой напряжения от 0,1 % до 25 %. пределы относительной погрешности ± 10.0 %;

* термометр. Диапазон измерений температуры от 15 \*С до 40 \*С. пределы допускаемой погреш­

ности ±0.5 вС;

* 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.

* 1. При проведении поверки предел допускаемой основной погрешности эталонных средств измерений должен быть в 3 и более раза меньше предела допускаемой основной погрешности поверяе­ мого делителя.

П р и м е ч а н и е — При невозможности выполнения этого требования допускается применять эталонные средства измерений с пределом допускаемой основной погрешности в 2 раза менее предела допускаемой основ­ ной погрешности поверяемого делителя, но при этом необходимо вводить поправки к эталонным средствам изме­ рений.

* 1. Разрешается применять вновь разработанные или другие находящиеся в применении сре­ дства поверки, удовлетворяющие требованиям настоящего стандарта.
	2. Применение средств поверки — по нормативным <НД) и техническим (ТД) документам.
1. Требования к квалификации поверителей

К проведению поверки допускают лиц. имеющих квалификационную группу по технике безопаснос­ ти не ниже Hi.

# Требования безопасности

* 1. Помещение для проведения поверки должно быть оборудовано в соответствии с требования­ ми техники безопасности.
	2. При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности ГОСТ 12.3.019, правил, действующих на территории государства, принявшего настоящий стандарт1), а также меры безопасности, изложенные в руководстве по эксплуатации средств измерений показателей качества электрической энергии и в ТД на средства поверки.

11 На территории Российской Федераиии действуют правила: «Правила технической эксплуатации электро­ установок потребителей. Минэнерго РФ. приказ № 6 от 13.01.2003\* и «Межотраслевые правила по охране труда. Минтруда РФ. постановление No 3 от 05.01.2001. Минэнерго РФ. приказ № 163 от 27.12.2000».

ГОСТ 8.278—2013

* 1. При поверке делителей также следует соблюдать требования ГОСТ 12.2.007.0 и ГОСТ 12.2.007.3. А
	2. Для безопасной работы с делителями, имеющими символ /!\. необходимо п р ин я т ь меры, указанные в ТД на делитель конкретного типа, утвержденных в установленном порядке.
	3. Перед проведением операций поверки средства измерений, подлежащие заземлению, долж­

ны быть надежно заземлены. Подсоединение зажимов защитного заземления к контуру заземления должно быть проведено ранее других соединений, а отсоединение — после всех отсоединений.

1. Условия проведения поверки и подготовка к ней
	1. При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия.

Температура окружающей среды, относительная влажность воздуха и атмосферное давление должны соответствовать требованиям ГОСТ 11282 к нормальным условиям применения и должны быть соблюдены требования к условиям применения эталонных средств измерений.

Значение изменения температуры окружающей среды за время измерения коэффициента деле­ ния не должно превышать значений, указанных в таблице 6.

Т а б л и ц а в

|  |  |
| --- | --- |
| Класс точности делителя | Допускаемое изменение температуры, \*С |
| 0.0005; 0.001: 0.002; O.00S; 0.01; 0.0001; 0.0002 | ± 0.1 |
| 0.02; 0.05; 0.1 | ±0.2 |

* 1. Перед проведением поверки выполняют следующие подготовительные работы:
* собирают схему для поверки делителя, соединив элементы схемы экранированными проводами, имеющими сопротивление изоляции междужилой иэкраномне менее 1 103 Яд/а (где Ад — максималь­ ное сопротивление делителя. Ом: *а —* число, обозначающее класс точности делителя):
* экранируют источники питания, регулировочный магазин сопротивлений, переключатели и надежно изолируют их от земли. Сопротивление изоляции должно быть более 5 • 10 Яд */а,* но не менее 109 Ом. Экраны проводов и аппаратуры заземляют;
* выдерживают делитель при температуре от 15 \*С до 30 \*С не менее 8 ч и дополнительно при тем­ пературе. указанной в 8.1. не менее 4 ч;
* включают в сеть за 2 ч до начала поверки термостаты делителей с термостатированием.
	1. Средства поверки должны быть подготовлены к работе согласно ТД на них.

# Проведение поверки

* 1. Внешний осмотр

При внешнем осмотре должны быть установлены:

* исправность контактных зажимов:
* надежность закрепления отдельных частей делителя;
* соответствие маркировки делителя требованиям ГОСТ 11282;
* плавность хода и четкая фиксация переключателей (при наличии);
* соответствие комплектности делителя (кроме запасных частей) требованиям ТД на делитель конкретного типа, утвержденной в установленном порядке.

П р и м е ч а н и е — Маркировка деталей, выпущенных до введения в действие ГОСТ 11282. должна соот­ ветствовать требованиям НД. по которым они были вылущены.

* 1. Опробование

Проверку работы термостатирующего устройства у термостатированных делителей проводят по НД и ТД на поверяемый делитель.

* 1. Определение сопротивления изоляции

Сопротивление изоляции определяют между измерительной цепью делителя и его корпусом (все зажимы измерительной цепи должны быть при этом соединены накоротко), а также между измеритель­ ной цепью и соединенными накоротко цепями термостатирующего устройства (для делителей с термос­ татированием) и между электрически соединенными цепями терморегулирования и корпусом.

S

ГОСТ 8.278—2013

Сопротивление изоляции должно соответствовать требованиям ГОСТ 11282.

* 1. Проверка электрической прочности изоляции

9.4.1 Электрическую прочность изоляции проверяют между измерительной цепью и корпусом делителя. При наличии в делителе, кроме измерительной, других цепей (например, цепи терморегули- рования) электрическую прочность изоляции определяют между этими цепями и измерительной цепью, а также между каждой из этих цепей и корпусом. Электрическая прочность изоляции должна соответ­ ствовать требованиям ГОСТ 11282.

* 1. Определение основной погрешности делителей без устройства для самокалибровки (автономной поверки)
		1. Основную погрешность определяют измерением:
* входного и выходного сопротивлений делителя методом сравнения с эталонной мерой сопротив­ ления или методом замещения (для делителей классов точности 0.001 и менее точных) в соответствии с таблицей 7:
* отношения сопротивлений делителя верхнего и нижнего плеча методом сравнения с эталонной

мерой отношения (для делителей классов точности 0.01 и более точных);

* входного и выходного напряжений делителя компенсационным методом (для делителей класса точности 0.005 и менее точных);
* входногоивыходногонапряжений делителя при номинальном напряжвнииспомощью эталонных мер напряжения (для делителей класса точности 0.0005 и менее точных).
	+ 1. Определение основной погрешности делителей измерением входного и выходного сопротивлений делителя
			1. Сопротивления делителя методом сравнениясэталонной мерой сопротивления измеряют по схеме, приведенной на рисунке 1.

нз 61 в

|  |  |
| --- | --- |
| ПНТ*ЧЯ*—*s* | >о |
| оо ооXI П Х2 |  |
| 9Т9Д9—9 Д—1[Агтс—111 Я» «г |

П — потенциометр постоянною юна; ПНТ — переключатель направления тока. AQ — эталонная мера сопротивления:

* измеряемое сопротивление: *R* — регулировочный магазин сопротивлений: НЭ — нормальный элемент: 61. Б2 — источ­

ники питания:XI.Х2 — зажимы потенциометра

Рисунок 1 — Схема поверки делителя напряжения методом измерения входного и выходного сопротивлений

Разряд эталонной меры сопротивления в зависимости от класса точности делителя выбирают по таблице 7.

Т а б л и ц а 7

|  |  |
| --- | --- |
| Класс точности поверяемого делители | Разряд эталонной меры сопротивления |
| 0.01 | 2 |
| 0.02 и менее точные | 3 |

6

ГОСТ 8.278—2013

При поверке делителей измеряемое сопротивление делителя сравнивают с эталонной мерой сопротивления, номинальное значение которой приблизительно равно значению измеряемого сопро­ тивления. Если при поверке делителей классов точности 0,01 невозможно подобрать эталонную меру сопротивления стаким номинальным значением сопротивления, то допускается использовать последо­ вательное или параллельное соединение нескольких эталонных катушек сопротивления.

К зажимам *Х1* потенциометра подключают эталонное сопротивление ^.ак зажимам *Х2* — изме­ ряемое входное или выходное сопротивление делителя *Rx.* На декадах ряда Х1. начиная с первой дека­ ды. устанавливают значение напряжения *U'&,* дольное по отношению х действительному значению

эталонного сопротивления, и посредством регулировочного магазина сопротивлений устанавливают

ток в измерительной цепи, добиваясь отсутствия показаний нулевого указателя потенциометра. На декадах ряда *Х2* измеряют напряжение *U‘x* на измеряемом сопротивлении.

Затем переключателем направления тока измеряют направление тока в измерительной цепи и

измеряют напряжения 1ГЭ и 1/"хна эталонном и измеряемом сопротивлениях.

Значение сопротивления *Rx,* Ом. вычисляют по формуле

*R шЫОЬ.* <1>

## \* *г\ и; О")'*

При поверке делителей класса точности 0.1 его сопротивление допускается измерять при одном положении переключателя направления тока.

* + - 1. Сопротивление делителя методом замещения измеряют по схеме, приведенной на рисун­ ке 2. в нижеуказанной последовательности.

Выбирают эталонную меру сопротивления сноминальным значением, равным номинальному зна­

чению измеряемого сопротивления поверяемого делителя. В процессе измерения должны оставаться неизменными показания:

* + первых четырех декад моста — при поверке делителей классов точности 0.001 и 0.002;
	+ первых трех декад моста — при поверке делителей классов точности 0.005 и 0.01;
	+ первых двух декад моста — при поверке делителей классов точности 0.02 и 0.05;
	+ первой декады моста — при поверке делителей класса точности 0.1.

Если это условие выполнить невозможно, то эталонную меру сопротивления допускается соста­ вить из нескольких эталонных катушек сопротивления в соответствии с указаниями 9.5.2.1.

Эталонную меру сопротивления подключают к мосту и определяют значения ее сопротивлений /?'э и в омах при двух положениях переключателя направления тока. Затем вместо эталонной меры сопротивления к мосту подключают измеряемое входное или выходное сопротивление делителя. При неизменных отношениях плеч определяют значения сопротивлений *R‘x* и *R"x* при двух положениях переключателя направления тока.

Значение сопротивления *Rx* вычисляют по формуле

## *Rx\* Ra*

## *R‘x \**

я; \* я;

(2)

где — действительное значение эталонной меры сопротивления.

* + - 1. Основную погрешность делителя вычисляют по формуле

8 = Явх„ом *-Rex Яеыхмои -Яеых* , (3)

*Rex* мМ

где *RexH0U* и Явыхиом — номинальные значения входного и выходного сопротивлений делителя;

*Rex* и *Retix* — действительные значения входного и выходного сопротивлений делителя.

7

ГОСТ 8.278—2013



МПТ — моет постоянного тока. ИИ — нуль-индикатор: ПИТ — переключатель направления тока. Б — источник питания:

*йд* — эталонная мера сопротивления: *йх —* измеряемое сопротивление

Рисунок 2 — Схеме определений сопротивления делителя методом замещения

* + 1. Определение основной погрешности делителей измерением входного и выходного напряжений делителя
			1. Классы точности потенциометров в зависимости отклассов точности делителей и их коэф­ фициентов деления выбирают по таблице 8.

Делители поверяют по схеме, приведенной на рисунке 3. Источник питания выбирают таким, чтобы напряжение на входе делителя было близко квврхнвму пределу измерения потенциометра.

Т а б л и ц е 8

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Класс точности поверяемого делителя | Коэффициент деления делителя, | Класс точности потенциометра, не ниже |
| не более |
| 0.005 | 500 | 0.001 |
| 0.01 | 5000 | O.OOOS |
| 500 | 0.002 |
| 0.02 | 5000 | 0.001 |
| 500 | 0.002 |
| 0.05 | 50000 | O.OOOS |
| 5000 | 0.005 |
| 500 | 0.01 |
| 0.1 | 50000 | O.OOOS |
| 5000 | 0.01 |



*ОН* — делитель напряжения: Л — потенциометр постоянного тока: 6, — источник питания, U, и U2 — измеренные значения

входного и выходного напряжений депителя соответственно

Рисунок 3 — Схема поверки делителя напряжения методом измерения входного и выходного напряжений

8

ГОСТ 8.278—2013

Погрешность делителя при данном коэффициенте деления & %. вычисляют по формуле

»« *(* ------*1 и.* -- - *100.* <4)

f--

------

I \*ном *иг*

где U, и U2 — измеренные значения входного и выходного напряжений делителя, соответственно:

*Кноы* — номинальное значениекоэффициентаделения.

* + - 1. Если имеющийся потенциометр не позволяет определить погрешность делителя лри всех коэффициентах деления, то определяют погрешность делителя при максимальном коэффициенте деления, при котором это возможно, потенциометром данного класса точности по методике 9.5.3.1. При\* кимают данный коэффициент деления за опорный («100» по схеме, рисунок 4). Затем для делителей с постоянным выходным сопротивлением [рисунок4а)] измеряют напряжение на входном сопротивлении, соответствующем поверяемому коэффициенту деления (I/,), и напряжение на входном сопротивлении, соответствующем спорному коэффициенту деления {*U*2). а для делителей с постоянным входным

сопротивлением [рисунок 46)] измеряют напряжение на выходном сопротивлении, соответствующем

поверяемому коэффициенту деления (*U*,). и напряжение на выходном сопротивлении, соответствую\* щем опорному коэффициенту деления *(U2).*

вычисляют разность &, в процентах между погрешностями делителя при поверяемом и опорном

коэффициентах деления, определенными по формуле (4), учитывая, что в этом случае *—* отноше­ ние номинального значения поверяемого коэффициента деления к действительному значению опорного.

 У\* 16 ^



U, и *иг* — измеренные значения входною и выходного напряжений делителя соответственно. R1. R2, R3. R4 — сопротивления

делителя

Рисунок 4 — Схема поверки делителя напряжения методом опорного напряжения, лист 1



Рисунок 4.лист 2

9

ГОСТ 8.278—2013

Погрешность делителя при поверяемом коэффициенте деления 6„, %. вычисляют по формуле

где ^ — погрешность делителя при опорном коэффициенте деления. Погрешности делителя при остальных коэффициентах деления определяют аналогично.

(5)

* + 1. Определение основной погрешности делителя измерением отношения сопротивле\* ний делителя

Отношение сопротивлений делителя с эталонной мерой отношения сравнивают по схеме, приве­ денной на рисунке 5.

При этом значения сравниваемых сопротивлений должны быть в диапазоне от 102 до 10s Ом.



Я,,. Яде — сопротивления меры отношения: Я1, *R2* — сопротивления делителя; НУ — нуль-индикатор; П1.П2 — переключатели

Рисунок S — Схеме поверки делителя напряжения методом измерения отношения сопротивпений

* + - 1. Погрешность делителя при коэффициентах деления, имеющих значение не более 100, определяют сравнением отношения соответствующих сопротивлений делителя с номинально равнове­ ликим отношением эталонной меры. С этой целью калибруют эталонную меру при необходимом отно­ шении. Подключают меру отношения к установке УМИС-2 (далее — установка} и после уравновешивания моста записывают его показание гм.

Затем к установке подключают соответствующие сопротивления поверяемого делителя. После

уравновешивания моста записывают показание *гх.*

Погрешность поверяемого делителя &%, приданном коэффициенте деления, вычисляют по фор­

муле

6= 100 (г,-г„угм. (6)

9.S.4.2 Погрешность делителя при коэффициентах деления, имеющих значение более 100. опре­ деляют в такой последовательности:

* + принимают один из коэффициентов деления с номинальным значением не более 100 за опорный. Определяют погрешность делителя в процентах при опорном коэффициенте деления ло методи­ ке 9.5.4.1. Затем ло методике 9.5.4.1 определяют разность ^ в процентах между погрешностями делите­ ля при поверяемом и опорном коэффициентах деления, вычисляя ее по формуле (6) и учитывая при этом, что с мерой отношения сравнивают отношение входных (для делителей с постоянным выходным сопротивлением) или выходных (для делителей с постоянным входным сопротивлением) сопротивле­ ний. соответствующих ловеряемому и опорному коэффициентам деления:

- затем вычисляют погрешность делителя при поверяемом коэффициенте деления 8п ло формуле

$,= V V (7)

Аналогично определяют погрешности делителя для последующих коэффициентов деления, при­ нимая за опорный предыдущий проверенный коэффициент деления.

9.5.5 Определение основной погрешности измерением входного и выходного напряжений делителя при номинальном напряжении

9.5.5.1 Измерение выполняют по схемам, приведенным на рисунке б.

Ю

ГОСТ 8.278—2013

Схеме измерений калибратором Схеме измерений регулируемым источником

постоянного напряжения



ДН — делитель напряжения. К — эталонная мера постоянного напряжения (калибратор). РИ — регулируемый источник постоянного напряжения. П — эталонное средство измерения постоянного напряжения; СП и *U2* — измеренные значения вход­ ного и выходного напряжений делителя соответственно

Рисунок 6 — Схема поверки делителя напряжения методом измерения входного и выходного напряжений при номинальном напряжении

9.5.5.? Калибратором или регулируемым источником постоянного напряжения устанавливают напряжение, приблизительно равное номинальному напряжению делителя, соответствующее поверяв\* мому коэффициенту деления, и определяют значения входного *U1* и выходного 1/2нал ряжений делите\* ля. Погрешность делителя при данном коэффициенте деления вычисляют по формуле (4).

9.6.1 Погрешности делителя при остальных коэффициентах деления определяют аналогии\*

H09.S.5.1— 9.S.5.2.

* 1. Определение основной погрешности делителей с устройством для самокалибровки (автономной поверки}
		1. Перед определением основной погрешности делителя сустройстеом (R5.R9) для регулиро­ вания коэффициентов деления следует провести подстройку делителя. Основную погрешность делите­ лей классов точности 0.0001 и менее точных определяют сравнением сопротивлений делителя, имеющих одинаковые значения. Принципиальчая схема делителя с устройством для поверки без изме­ рительных катушек сопротивления приведена на рисунке 7.



U>t — входное напряжение; У — выходное напряжение; А. в.С. D — клеммы подключения; R1-R4. R6-R8 — резисторы постоянные. RS. R9 — резисторы подстройки; IK. 2К — контакты перемычек

Рисунок 7 — Схема поверки делителя с устройством для самокалибровки

* + 1. Определяют относительную разность сравниваемых сопротивлений делителя по схемам, приведенным на рисунках 1 и 2. в порядке, указанном в таблице 9. по методике 9.5.2.1 и 9.5.2.2. При этом вместо эталонных мер сопротивления используют опорные сопротивления делителя.

11

ГОСТ 8.278—2013

Погрешность делителя й,%, вычисляютлоформулам: й,0 = 0.9а, — при коэффициенте деления, равном 10;

= 0.9(а, ♦ а2) — лри коэффициенте деления, равном 100.

Т а б л и ц а 9

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Сравниваемые сопротивления делителя | Положение контактов | Относительная разность сравниваемых сопротивлении |
| Опорное | Измеряемое | 1К | 2К |
| «АВ | о ш | Замкнуты | Разомкнуты | \*Ав-\*вС .,00«Ав |
| «АС | «со | Разомкнуты | Замкнуты | «\*С-«СО 1002 «АС |

Погрешности делителя при последующих коэффициентах деления определяют аналогично.

* 1. Определение основной погрешности делителей, выпускаемых из ремонта, в случае замены резисторов измерительной цепи
		1. Основную погрешность делителей определяют в нижеуказанной последовательности.

Ма вход делителя в течение 2 ч подают напряжение, максимально возможное для поверяемого коэффициента деления. Затем сразу же после снятия напряжения определяют основную погрешность делителя одним из методов, указанных в 9.5 и 9.6.

* + 1. Допускается применять другие методы поверки, обеспечивающие необходимую точность.

9.8 Основная погрешность делителей должна соответствовать требованиям ГОСТ 11282.

# Оформление результатов поверки

При первичной поверке положительные результаты поверки оформляют записью в паспорте и нанесением оттиска поверительного клейма.

При положительных результатах периодической поверки выдают свидетельство о поверке уста»

новленной формы и наносят оттиск поверительного клейма.

По требованию потребителей в документе о поверке делителя (за исключением делителей с устройством для поверки без эталонных катушек сопротивления) указывают действительные значения коэффициентов деления.

Делители, не удовлетворяющие требованиям настоящего стандарта, кприменению не допускают.

Клеймо, относящееся к предыдущей поверке, гасят.

12

ГОСТ 8.278—2013

Библиография

(1) Рекомендации Государственная система обеспечения единства измерений. Метрология. Основные по межгосударственной термины и определения

стандартизации

РМГ 29—99

13

ГОСТ 8.278—2013

УДК 621.317.727.14.089.6:006.354 МКС 17.220.20

Ключевые слова: средства измерений, поверка, методы поверки, делители напряжения

Т88.3

14

Редактор *Н.В.* Галапоеа Технический редактор *В.Н. Прусакова*

Корректор *ЕМ- Дульмева*

Компьютерная верстка *А.Н.* Золотаревой

Сдано в набор 31.03 2014. Подписано в печать 14.04 2014. Формат в0>84^£. Гарнитура Арнал.

Усп. печ. л. 2,32. Уч.-изд. п. 1.75. Тирах вб aw. Зак. 1031.

Издано и отпечатано во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 123995 Москва. Гранатный пер.. 4. wvrw.gostnlo.nj nfo@gostinlo.ru