ГОСТ 8.027—2001

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

Государственная система обеспечения единства измерений

ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПОВЕРОЧНАЯ СХЕМА ДЛЯ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ ПОСТОЯННОГО ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО НАПРЯЖЕНИЯ И ЭЛЕКТРОДВИЖУЩЕЙ СИЛЫ

Издание официальное

БЗ 9—2000/288

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СОВЕТ
ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ
Минск

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Государственным унитарным предприятием «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева» (ГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева») Госстандарта России и Межгосударственным техническим комитетом по стандартизации МТК 206 «Эталоны и поверочные схемы»

ВНЕСЕН Госстандартом России

2 ПРИНЯТ Межгосударственным Советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол № 19 от 24 мая 2001 г.)

За принятие проголосовали:

Наименование государства	Наименование национального органа по стандартизации
Азербайджанская Республика	Азгосстандарт
Республика Армения	Армгосстандарт
Республика Беларусь	Госстандарт Республики Беларусь
Республика Казахстан	Госстандарт Республики Казахстан
Республика Молдова	Молдовастандарт
Российская Федерация	Госстандарт России
Республика Таджикистан	Таджикстандарт
Туркменистан	Главгосслужба «Туркменстандартлары»
Республика Узбекистан	Узгосстандарт

3 Постановлением Государственного комитета Российской Федерации по стандартизации и метрологии от 7 августа 2001 г. № 319-ст межгосударственный стандарт ГОСТ 8.027—2001 введен в действие непосредственно в качестве государственного стандарта Российской Федерации с 1 июля 2002 г.

4 ВЗАМЕН ГОСТ 8.027—89

© ИПК Издательство стандартов, 2001

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания на территории Российской Федерации без разрешения Госстандарта России

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

ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПОВЕРОЧНАЯ СХЕМА ДЛЯ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ ПОСТОЯННОГО ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО НАПРЯЖЕНИЯ И ЭЛЕКТРОДВИЖУЩЕЙ СИЛЫ

State system for ensuring the uniformity of measurements. State verification schedule for measuring instruments of direct electrical voltage and electromotive force

Дата введения 2002—07—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на государственную поверочную схему для средств измерений постоянного электрического напряжения (далее — напряжение) и электродвижущей силы (далее — ЭДС) в диапазоне до 1000 В (приложение А) и устанавливает порядок передачи размера единицы напряжения — вольта (В) от государственного первичного эталона единицы напряжения (далее — государственный первичный эталон) с помощью вторичных и рабочих эталонов рабочим средствам измерений с указанием погрешностей и основных методов поверки.

2 Государственный первичный эталон

2.1 В состав государственного первичного эталона входят:

- мера напряжения для воспроизведения единицы напряжения: криогенные преобразователи частоты в напряжение на основе эффекта Джозефсона и аппаратура для синтеза частоты облучения криогенных преобразователей, включая стандарт частоты и времени, синтезатор и генератор СВЧ диапазона с волноводным выходом, блок фазовой автоподстройки частоты;
- аппаратура для контроля условий измерений и неизменности воспроизводимого и хранимого размера единицы напряжения;
- аппаратура для передачи размера единицы напряжения.

2.2 Номинальные значения напряжений, воспроизводимых государственным первичным эталоном, составляют 1 В и 10 В.

2.3 Государственный первичный эталон воспроизводит единицу напряжения на основе использования значения константы Джозефсона K_J со средним квадратическим отклонением (далее — СКО) результатов измерений S_0, не превышающим $1\ 19^{-9}$ при 20 независимых измерениях. Неисключенная систематическая погрешность (НСП) θ_0 не превышает $1 \cdot 10^{-9}$.

2.4 Государственный первичный эталон применяют для передачи размера единицы напряжения вторичным эталонам сличением с помощью компаратора (компаратора напряжений или нановольтметра). СКО метода передачи размера единицы S_m составляет $(0{,}5 — 5{,}0) \cdot 10^{-9}$.

3 Вторичные эталоны

3.1 В качестве вторичных эталонов используют эталон-копию и эталон сравнения.

3.2 Эталон-копия состоит из группы термостатированных насыщенных нормальных элементов (далее — НЭ) и мер напряжения на стабилитронах, в том числе транспортируемых.

Издание официальное

Номинальные значения напряжения и ЭДС эталона-копии составляют 1 В и 10 В.

3.3 СКО результатов сличений эталона-копии с государственным первичным эталоном $S_{\Sigma 0}$ при 60 независимых измерениях не должно превышать $1{,}3 \cdot 10^{-8}$ при номинальном значении напряжения 1 В и $3 \cdot 10^{-8}$ при номинальном значении напряжения 10 В.

Предел допускаемой нестабильности ν_0 эталона-копии за межповерочный интервал не должен превышать:

$1 \cdot 10^{-7}$ для среднего значения ЭДС группы НЭ;

$3 \cdot 10^{-7}$ для мер напряжения на стабилитронах.

3.4 Эталон-копию применяют для передачи размера единицы напряжения рабочим эталонам 0 разряда и поверки рабочих средств измерений классов точности от 0,00005 до 0,0002 сличением с помощью компаратора (потенциометра постоянного тока, компаратора напряжений, нановольтметра или транспортируемой меры напряжения на стабилитронах из состава эталона-копии). СКО метода передачи размера единицы $S_{\Sigma 0}$ составляет $(1{,}5 — 3{,}0) \cdot 10^{-8}$.

3.5 В качестве эталона сравнения используют транспортируемую меру напряжения на основе эффекта Джозефсона.

Номинальные значения напряжения эталона сравнения составляют 1 В и 10 В.

3.6 СКО результатов сличений эталона сравнения с государственным первичным эталоном $S_{\Sigma 0}$ при 30 независимых измерениях не должно превышать $2 \cdot 10^{-9}$.

Предел допускаемой нестабильности ν_0 эталона сравнения за цикл сличений не должен превышать $1 \cdot 10^{-9}$.

3.7 Эталон сравнения применяют для сличений государственного первичного эталона с рабочими эталонами 0 разряда, имеющими в составе меру напряжения на основе эффекта Джозефсона, и поверки рабочих средств измерений класса точности 0,000005, а также для международных сличений с национальными эталонами других стран сличением с помощью компаратора. СКО метода передачи размера единицы напряжения $S_{\Sigma 0}$ составляет $(0{,}5 — 5{,}0) \cdot 10^{-9}$.

4 Рабочие эталоны

4.1 Рабочие эталоны 0 разряда

4.1.1 В качестве рабочих эталонов (далее — РЭ) 0 разряда используют:

а) группу термостатированных насыщенных НЭ с мерами напряжения на стабилитронах или без них (приложение А — группа НЭ, меры напряжения);

б) группу термостатированных насыщенных НЭ с мерами напряжения на стабилитронах (включая транспортируемые) или без них в комплекте с мерой напряжения на основе эффекта Джозефсона;

в) меру напряжения на основе эффекта Джозефсона.

Номинальные значения напряжения РЭ 0 разряда составляют 1 В; 10 В.

4.1.2 СКО результатов сличений $S_{\Sigma 0}$ РЭ 0 разряда с эталоном-копией или эталоном сравнения не должны превышать:

$5 \cdot 10^{-8}$ для РЭ по 4.1.1, перечисления а) и б);

$1 \cdot 10^{-8}$ для РЭ по 4.1.1, перечисление в).

Предел допускаемой нестабильности ν_0 РЭ 0 разряда за межповерочный интервал не должен превышать:

$5 \cdot 10^{-7}$ для РЭ по 4.1.1, перечисление а);

$(1 — 3)\ 10^{-7}$ для РЭ по 4.1.1, перечисление б);

$5 \cdot 10^{-8}$ для РЭ по 4.1.1, перечисление в).

4.1.3 РЭ 0 разряда применяют для поверки РЭ 1-го разряда, а также для поверки и калибровки рабочих средств измерений классов точности от 0,00005 до 0,0002 сличением с помощью компаратора (потенциометра постоянного тока, компаратора напряжений, нановольтметра или транспортируемой меры напряжения на стабилитронах из состава РЭ 0 разряда) или методом прямых измерений. СКО метода передачи размера единицы напряжения $S_{\Sigma 0}$ составляет от $0{,}2 \cdot 10^{-7}$ до $2{,}0 \cdot 10^{-7}$.

4.2 Рабочие эталоны 1-го разряда

4.2.1 В качестве РЭ 1-го разряда используют меры ЭДС и (или) меры напряжения на стабилитронах с номинальными значениями 1 В и 10 В, а также меры напряжения от 10 до 1000 В.

4.2.2 Доверительные границы относительных погрешностей $\delta 0$ РЭ 1-го разряда при доверительной вероятности 0,95 не должны превышать $(0,2 — 0,7)\cdot 10^{-6}$ для мер ЭДС и мер напряжения на стабилитронах с номинальными значениями 1 В и 10 В и $(0,2 — 1,0)\cdot 10^{-6}$ для мер напряжения от 10 до 1000 В (в зависимости от диапазона).

Пределы допускаемой нестабильности v_0 РЭ 1-го разряда за межповерочный интервал не должны превышать $(1,0 — 1,5)\cdot 10^{-6}$.

4.2.3 РЭ 1-го разряда применяют для поверки РЭ 2-го разряда, а также для поверки и калибровки рабочих средств измерений классов точности от 0,0005 до 0,002 сличением с помощью компаратора (потенциометра постоянного тока, компаратора напряжений, вольтметра или транспортируемой меры напряжения на стабилитронах из состава РЭ 1-го разряда) при доверительных границах относительной погрешности метода передачи размера единицы напряжения $\delta_{\varepsilon 0} = (2 — 7)\cdot 10^{-7}$ или методом прямых измерений при доверительных границах относительной погрешности метода передачи размера единицы напряжения $\delta_{\varepsilon 0} = (0,2 — 1,0)\cdot 10^{-6}$.

4.3 Рабочие эталоны 2-го разряда

4.3.1 В качестве РЭ 2-го разряда используют меры ЭДС или меры напряжения на стабилитронах с номинальными значениями 1 В и 10 В, вольтметры и калибраторы напряжения в диапазоне напряжений U до 1000 В.

4.3.2 Доверительные границы относительных погрешностей δ_0 РЭ 2-го разряда при доверительной вероятности 0,95 составляют $(0,2 — 5,0)\cdot 10^{-5}$ (в зависимости от диапазона измерений).

Пределы допускаемой нестабильности v_0 РЭ 2-го разряда за межповерочный интервал не должны превышать:

$5\cdot 10^{-6}$ для мер ЭДС и мер напряжения;

$2\cdot 10^{-5}$ для калибраторов напряжения и вольтметров.

4.3.3 РЭ 2-го разряда применяют для поверки РЭ 3-го разряда, а также для поверки и калибровки рабочих средств измерений классов точности от 0,005 до 0,02 методом прямых измерений при относительной погрешности метода передачи размера единицы напряжения $\delta_{\varepsilon 0} = 7\cdot 10^{-7}$, непосредственным сличением при относительной погрешности метода передачи размера единицы напряжения $\delta_{\varepsilon 0} = 3\cdot 10^{-6}$ или сличением с помощью компаратора (потенциометра постоянного тока, вольтметра, прибора для поверки вольтметров) при относительной погрешности метода передачи размера единицы напряжения $\delta\varepsilon 0 = 3\cdot 10^{-6}$.

4.4 Рабочие эталоны 3-го разряда

4.4.1 В качестве РЭ 3-го разряда используют меры ЭДС с номинальным значением 1 В, вольтметры и калибраторы напряжения в диапазоне напряжений U до 1000 В.

4.4.2 Доверительные границы относительных погрешностей δ_0 РЭ 3-го разряда не должны превышать:

$1\cdot 10^{-5}$ для мер ЭДС;

$(0,5 — 5,0)\cdot 10^{-4}$ для калибраторов напряжения и вольтметров.

Пределы допускаемой нестабильности v_0 РЭ 3-го разряда за межповерочный интервал не должны превышать:

$1\cdot 10^{-5}$ для мер ЭДС;

$1\cdot 10^{-4}$ для калибраторов напряжения и вольтметров.

4.4.3 РЭ 3-го разряда применяют для поверки и калибровки рабочих средств измерений классов точности от 0,005 до 5,0 методом прямых измерений при относительной погрешности метода передачи размера единицы напряжения $\delta_{\varepsilon 0 - 0,7\,10^{-5}}$, непосредственным сличением при доверительных границах относительной погрешности метода передачи размера единицы напряжения $\delta_{\varepsilon 0} - (0,2 — 1,5)\cdot 10^{-4}$ или сличением с помощью компаратора (потенциометра постоянного тока, компаратора напряжений или вольтметра) при относительной погрешности метода передачи размера единицы напряжения $\delta_{\varepsilon 0} = 0,7\cdot 10^{-5}$.

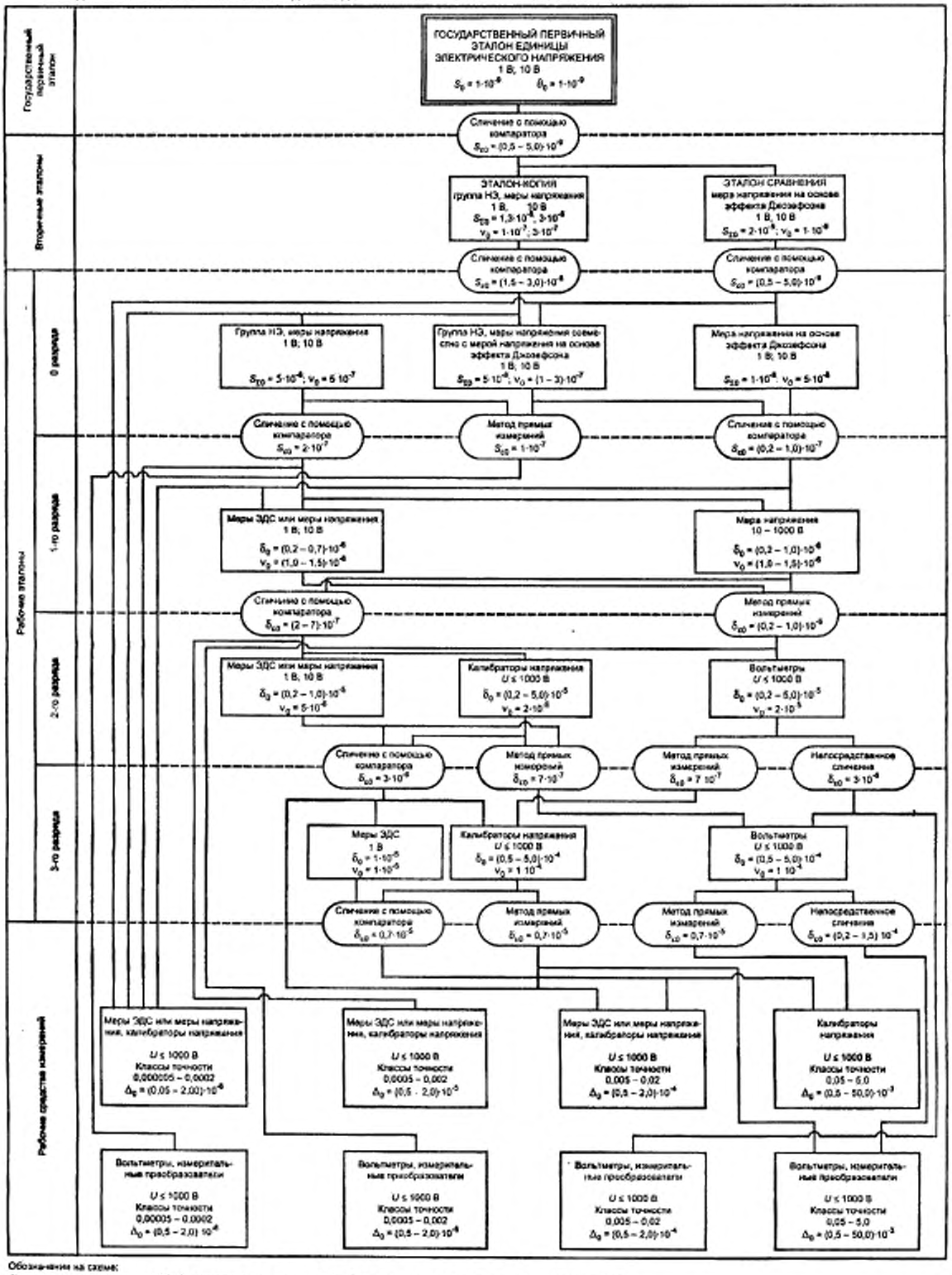
5 Рабочие средства измерений

5.1 В качестве рабочих средств измерений используют меры ЭДС, меры напряжения, калибраторы напряжения, вольтметры и измерительные преобразователи в диапазоне до 1000 В классов точности от 0,000005 до 5,0.

5.2 Пределы допускаемых относительных погрешностей Δ_0 рабочих средств измерений составляют от $0{,}05 \cdot 10^{-6}$ до $50 \cdot 10^{-3}$.

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(обязательное)

ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПОВЕРОЧНАЯ СХЕМА ДЛЯ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ ПОСТОЯННОГО ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО НАПРЯЖЕНИЯ И ЭЛЕКТРОДВИЖУЩЕЙ СИЛЫ



Обозначения на схеме:

S_0 - относительное значение СКО; θ_0 - относительное значение НСП; δ_0 - доверительные границы относительной погрешности;
ν_0 - относительное значение нестабильности; Δ_0 - предел допускаемых значений относительной погрешности; $S_{\omega 0}$ - относительное значение СКО метода передачи размера единицы; $\delta_{\omega 0}$ - доверительные границы относительной погрешности метода передачи размера единицы

УДК 621.3.089.6:006.354 ОКС 17.020 Т84.8 ОКСТУ 0008

Ключевые слова: эталон, мера, электродвижущая сила, постоянное напряжение, калибратор, вольтметр, компаратор

Редактор *Л.В. Афанасенко*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *А.С. Черноусова*
Компьютерная верстка *А.Н. Золотаревой*

Изд. лиц. № 02354 от 14.07.2000. Сдано в набор 18.09.2001. Подписано в печать 09.10.2001. Усл.печ.л. 0,93. + вкл. 0,23.
Уч.-изд.л. 0,53 + вкл. 0,37. Тираж экз. С 2303. Зак. 951.

ИПК Издательство стандартов, 107076, Москва, Колодезный пер., 14.
http://www.standards.ru e-mail: info@standards.ru
Набрано в Издательстве на ПЭВМ
Филиал ИПК Издательство стандартов — тип. "Московский печатник", 103062, Москва, Лялин пер., 6.
Плр № 080102

Изменение № 1 ГОСТ 8.027—2001 Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы

Принято Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол № 37 от 10.06.2010)

Зарегистрировано Бюро по стандартам МГС № 5995

За принятие изменения проголосовали национальные органы по стандартизации следующих государств: AM, BY, KZ, KG, MD, RU, TJ, UZ [коды альфа-2 по МК (ИСО 3166) 004]

Дату введения в действие настоящего изменения устанавливают указанные национальные органы по стандартизации*

Пункт 3.1 изложить в новой редакции:

«3.1 В качестве вторичных эталонов используют эталон-копию, эталон сравнения и рабочие (вторичные) эталоны».

Раздел 3 дополнить пунктами — 3.8, 3.81 — 3.83, 3.9, 3.10:

«3.8 В качестве рабочих эталонов (далее — РЭ) используют:

3.8.1 группу термостатированных насыщенных НЭ с мерами напряжения на стабилитронах или без них (приложение А — группа НЭ, меры напряжения);

3.8.2 группу термостатированных насыщенных НЭ с мерами напряжения на стабилитронах (включая транспортируемые) или без них в комплекте с мерой напряжения на основе эффекта Джозефсона;

3.8.3 меру напряжения на основе эффекта Джозефсона.

Номинальные значения напряжения РЭ составляют 1 В, 10 В.

3.9 СКО результатов сличений $S_{\Sigma 0}$ РЭ с эталоном-копией или эталоном сравнения не должны превышать:

$5 \cdot 10^{-8}$ для РЭ по 3.8.1 и 3.8.2;

$1 \cdot 10^{-8}$ для РЭ по 3.8.3.

Предел допускаемой нестабильности v_0 РЭ за межповерочный интервал не должен превышать:

$5 \cdot 10^{-7}$ для РЭ по 3.8.1;

$(1—3)10^{-7}$ для РЭ по 3.8.2;

$5 \cdot 10^{-8}$ для РЭ по 3.8.3.

3.10 РЭ применяют для поверки РЭ 1-го разряда, а также для поверки и калибровки рабочих средств измерений классов точности от 0,00005 до 0,0002 сличением с помощью компаратора (потенциометра постоянного тока, компаратора напряжений, нановольтметра или транспортируемой меры напряжения на стабилитронах из состава РЭ) или методом

* Дата введения в действие на территории Российской Федерации – 2012–01–01.

прямых измерений. СКО метода передачи размера единицы напряжения $S_{\varepsilon 0}$ составляет от $0{,}2 \cdot 10^{-7}$ до $2{,}0 \cdot 10^{-7}$».

Раздел 4. Пункты 4.1, 4.1.1—4.1.3 исключить.

Пункт 4.4.2. Заменить значение: $(0{,}5—5{,}0)10^{-4}$ на $(0{,}5—50)10^{-4}$;

последний абзац. Заменить значение: $1 \cdot 10^{-4}$ на $(1—10)\ 10^{-4}$.

Приложение А. Схему для разделов «Вторичные эталоны» и «Рабочие эталоны нулевого и первого разрядов» изложить в новой редакции (см. стр. 3);

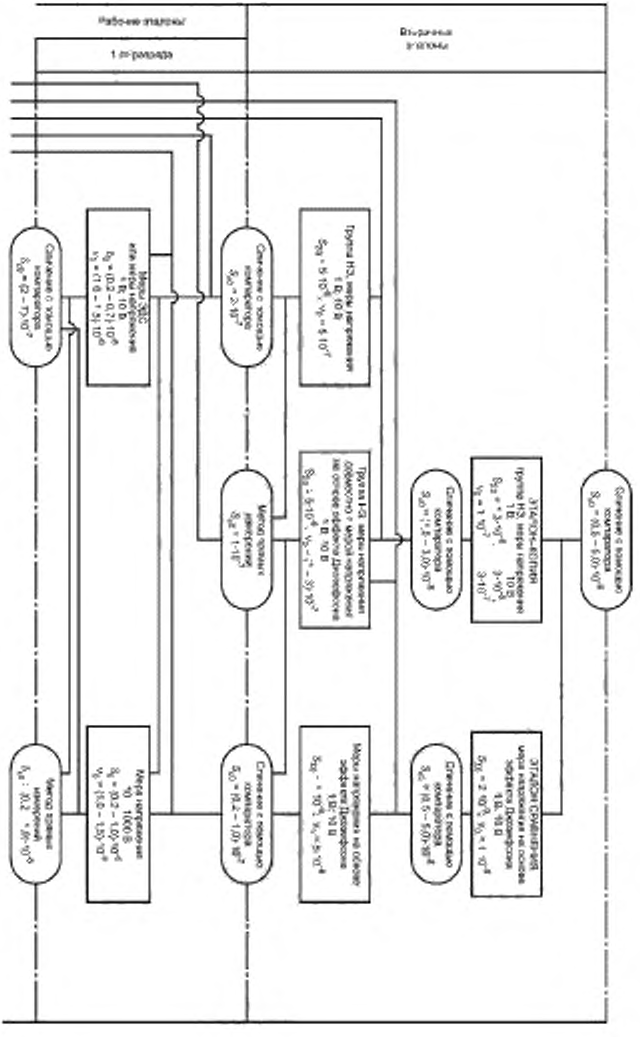
раздел «Рабочие эталоны 3-го разряда». Для калибраторов напряжения и вольтметров заменить формулы:

«$\delta_0 = (0{,}5—5{,}0)10^{-4}$» на «$\delta_0 = (0{,}5—50)10^{-4}$»; «$v_0 = 1 \cdot 10^{-4}$» на «$v_0 = 1—10)10^{-4}$».

Раздел «Рабочие эталоны 1-го разряда».

Продолжить линию соединения от квадрата «Меры ЭДС или меры напряжения 1 В, 10 В» до овала «Сличение с помощью компаратора» (см. стр. 131).

(ИУС № 2 2011 г.)


Рабочие эталоны
Вторичные эталоны
1 разряда

Изменение № 1 ГОСТ 8.027—2001 Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы

Принято Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол № 37 от 10.06.2010)

Зарегистрировано Бюро по стандартам МГС № 5995

За принятие изменения проголосовали национальные органы по стандартизации следующих государств: AM, BY, KZ, KG, MD, RU, TJ, UZ [коды альфа-2 по МК (ИСО 3166) 004]

Дату введения в действие настоящего изменения устанавливают указанные национальные органы по стандартизации*

Пункт 3.1 изложить в новой редакции:

«3.1 В качестве вторичных эталонов используют эталон-копию, эталон сравнения и рабочие (вторичные) эталоны».

Раздел 3 дополнить пунктами — 3.8, 3.81 — 3.83, 3.9, 3.10:

«3.8 В качестве рабочих эталонов (далее — РЭ) используют:

3.8.1 группу термостатированных насыщенных НЭ с мерами напряжения на стабилитронах или без них (приложение А — группа НЭ, меры напряжения);

3.8.2 группу термостатированных насыщенных НЭ с мерами напряжения на стабилитронах (включая транспортируемые) или без них в комплекте с мерой напряжения на основе эффекта Джозефсона;

3.8.3 меру напряжения на основе эффекта Джозефсона.

Номинальные значения напряжения РЭ составляют 1 В, 10 В.

3.9 СКО результатов сличений $S_{\Sigma 0}$ РЭ с эталоном-копией или эталоном сравнения не должны превышать:

$5 \cdot 10^{-8}$ для РЭ по 3.8.1 и 3.8.2;

$1 \cdot 10^{-8}$ для РЭ по 3.8.3.

Предел допускаемой нестабильности v_0 РЭ за межповерочный интервал не должен превышать:

$5 \cdot 10^{-7}$ для РЭ по 3.8.1;

$(1—3)10^{-7}$ для РЭ по 3.8.2;

$5 \cdot 10^{-8}$ для РЭ по 3.8.3.

3.10 РЭ применяют для поверки РЭ 1-го разряда, а также для поверки и калибровки рабочих средств измерений классов точности от 0,00005 до 0,0002 сличением с помощью компаратора (потенциометра постоянного тока, компаратора напряжений, нановольтметра или транспортируемой меры напряжения на стабилитронах из состава РЭ) или методом

* Дата введения в действие на территории Российской Федерации – 2012–01–01.

прямых измерений. СКО метода передачи размера единицы напряжения $S_{\varepsilon 0}$ составляет от $0{,}2 \cdot 10^{-7}$ до $2{,}0 \cdot 10^{-7}$».

Раздел 4. Пункты 4.1, 4.1.1—4.1.3 исключить.

Пункт 4.4.2. Заменить значение: $(0{,}5—5{,}0)10^{-4}$ на $(0{,}5—50)10^{-4}$;

последний абзац. Заменить значение: $1 \cdot 10^{-4}$ на $(1—10)\ 10^{-4}$.

Приложение А. Схему для разделов «Вторичные эталоны» и «Рабочие эталоны нулевого и первого разрядов» изложить в новой редакции (см. стр. 3);

раздел «Рабочие эталоны 3-го разряда». Для калибраторов напряжения и вольтметров заменить формулы:

«$\delta_0 = (0{,}5—5{,}0)10^{-4}$» на «$\delta_0 = (0{,}5—50)10^{-4}$»; «$v_0 = 1 \cdot 10^{-4}$» на «$v_0 = 1—10)10^{-4}$».

Раздел «Рабочие эталоны 1-го разряда».

Продолжить линию соединения от квадрата «Меры ЭДС или меры напряжения 1 В, 10 В» до овала «Сличение с помощью компаратора» (см. стр. 131).

(ИУС № 2 2011 г.)

gost.e-ecolog.ru