МИНИСТЕРСТВО ПРОМЫШЛЕННОСТИ И ТОРГОВЛИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ
(Росстандарт)**

ПРИКАЗ

30 декабря 2019 г. № 3457

Москва

Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы

В соответствии с Положением об эталонах единиц величин, используемых в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений, утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 23 сентября 2010 г. № 734, Временным порядком разработки (пересмотра) и утверждения государственных поверочных схем, утвержденным приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 31 августа 2017 г. № 1832 (с изменениями, внесенными приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 28 декабря 2018 г. № 2793), Планом разработки (пересмотра) и утверждения государственных поверочных схем на 2019 год, утвержденным приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 декабря 2018 г. № 2819, а также принимая во внимание раздел III протокола научно-технической комиссии по метрологии и измерительной технике Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 11 декабря 2019 г. № 122-пр, п р и к а з ы в а ю:

1. Утвердить прилагаемую Государственную поверочную схему для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы (далее – ГПС).

2. Установить, что:

ГПС применяется для Государственного первичного эталона единицы электрического напряжения (ГЭТ 13-2001), эталонов и средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы и вводится в действие с 1 апреля 2020 г.;

эталоны, аттестованные на соответствие ГОСТ 8.027-2001 «Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная

gost.e-ecolog.ru

поверочная схема для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы» (далее – ГОСТ 8.027-2001) или локальным поверочным схемам, применяются до даты окончания срока действия свидетельства об аттестации, выданного до ввода в действие ГПС;

эталоны, аттестованные на соответствие ГОСТ 8.027-2001, соответствующие по своим метрологическим характеристикам указанному разряду ГПС, подлежат периодической аттестации на соответствие ГПС не позднее срока окончания действия свидетельства об аттестации, в документы на эталоны вносятся соответствующие изменения;

эталоны, аттестованные на соответствие ГОСТ 8.027-2001, не соответствующие по своим метрологическим характеристикам указанному разряду ГПС, подлежат первичной аттестации не позднее срока окончания действия свидетельства об аттестации и утверждению в соответствии с ГПС;

эталоны, аттестованные на соответствие локальным поверочным схемам, подлежат первичной аттестации не позднее срока окончания действия свидетельства об аттестации и утверждению в соответствии с ГПС;

информация о прекращении применения эталонов, аттестованных на соответствие ГОСТ 8.027-2001 или локальным поверочным схемам или не требующим переутверждения на соответствие ГПС, передается держателем эталона в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений после даты окончания срока действия свидетельства об аттестации.

3. Управлению технического регулирования и стандартизации (И.А.Киреева) совместно с ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева» (А.Н.Пронин) обеспечить прекращение применения в качестве национального стандарта Российской Федерации межгосударственного стандарта ГОСТ 8.027-2001 «Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы».

4. ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева» (А.Н.Пронин) направить сведения о ГПС в ФГУП «ВНИИФТРИ» для их внесения в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

5. Управлению метрологии (Д.В.Гоголев) обеспечить размещение информации об утверждении ГПС на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в информационно-телекоммуникационной сети Интернет.

6. Контроль за исполнением настоящего приказа оставляю за собой.

Подлинник электронного документа, подписанного ЭП, хранится в системе электронного документооборота Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии.

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат: 00E1036E1B07E0FB80EA1189008CB6D090
Кому выдан: Голубев Сергей Сергеевич
Действителен: с 06.11.2019 до 06.11.2020

Заместитель Руководителя С.С.Голубев

УТВЕРЖДЕНА
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «30» декабря 2019 г. № 3457

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

1 Область применения

Настоящая государственная поверочная схема распространяется на средства измерений постоянного электрического напряжения (далее - напряжение) и электродвижущей силы (далее - ЭДС) в диапазоне до 1000 В и устанавливает порядок передачи единицы напряжения - вольта (В) от государственного первичного эталона единицы электрического напряжения (далее - государственный первичный эталон) с помощью вторичных и рабочих эталонов средствам измерений с указанием погрешностей и основных методов поверки.

Соотношение погрешностей между эталонами, а также эталонами и средствами измерений при поверке должно быть не более 1/2 с учетом погрешности, вносимой методом передачи. Допускается проводить поверку средств измерений напряжения и ЭДС с помощью эталонов более высокой точности, чем предусмотрено в текстовой и графической частях настоящей поверочной схемы.

В настоящей государственной поверочной схеме при воспроизведении и измерении ЭДС и постоянного напряжения используются меры ЭДС, меры напряжения, вольтметры (под вольтметрами также понимаются компараторы, потенциометры, электрометры, измерительные преобразователи, многофункциональные приборы и др.), калибраторы (под калибраторами также понимаются компараторы, электрометры, многофункциональные приборы, источники напряжения и др.), имеющие режимы измерения и/или воспроизведения постоянного напряжения с нормированными метрологическими характеристиками. В графической части настоящей государственной поверочной схемы используются номинальные значения напряжения и ЭДС.

Графическая часть государственной поверочной схемы для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы представлена в Приложении А.

2 Государственный первичный эталон

2.1 В состав государственного первичного эталона входят:

мера напряжения для воспроизведения единицы напряжения, состоящая из криогенных преобразователей частоты в напряжение на основе эффекта Джозефсона и аппаратуры для синтеза частоты облучения криогенных преобразователей, включая стандарт частоты и времени, генератор СВЧ диапазона с волноводным выходом, блок фазовой автоподстройки частоты;

аппаратура для контроля условий измерений и неизменности воспроизводимой и хранимой единицы напряжения;

аппаратура для передачи единицы напряжения.

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

2.3 Государственный первичный эталон обеспечивает воспроизведение единицы напряжения на основе использования значения константы Джозефсона K_J:

со средним квадратическим отклонением (далее - СКО) результата измерений в относительной форме, S_0, не превышающим $1 \cdot 10^{-9}$ при 20 независимых измерениях;

с неисключенной систематической погрешностью (далее - НСП) в относительной форме, Θ_0 (P = 0,99), не превышающей $1 \cdot 10^{-9}$;

со стандартной неопределенностью, оцениваемой по типу А в относительной форме, u_{A0}, не превышающей $1 \cdot 10^{-9}$ при 20 независимых измерениях;

со стандартной неопределенностью, оцениваемой по типу В в относительной форме, u_{B0}, не превышающей $0{,}5 \cdot 10^{-9}$.

2.4 Государственный первичный эталон применяют для передачи единицы напряжения вторичным (ВЭ) и рабочим эталонам (РЭ) сличением с помощью компаратора (нановольтметра с применением или без транспортируемой меры напряжения, с применением или без масштабного преобразователя сравниваемых напряжений).

2.5 Для обеспечения воспроизведения единицы электрического напряжения должны соблюдаться правила содержания и применения государственного первичного эталона, утвержденные в установленном порядке.

3 Вторичные эталоны

3.1 В качестве вторичных эталонов используют:

эталон-копию;

эталон сравнения с использованием мер напряжения на эффекте Джозефсона;

эталоны на основе мер ЭДС и (или) мер напряжения;

эталоны на основе мер ЭДС, (или) мер напряжения и меры на основе эффекта Джозефсона;

эталоны на основе мер напряжения на эффекте Джозефсона.

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

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 $1{,}3 \cdot 10^{-8}$ в относительных единицах при номинальном значении напряжения 1 В и $3 \cdot 10^{-8}$ при номинальном значении напряжения 10 В.

Предел допускаемой относительной 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 единицы напряжения вторичным и рабочим эталонам, а также для поверки средств измерений классов точности от 0,00001 до 0,0002 сличением с помощью компаратора (нановольтметра с применением или без транспортируемой меры напряжения, с применением или без масштабного преобразователя сравниваемых напряжений).

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 в относительной форме не должно превышать $2 \cdot 10^{-9}$.

Предел допускаемой относительной нестабильности $\nu 0$ эталона сравнения за цикл сличений не должен превышать $1 \cdot 10^{-9}$.

3.7 Эталон сравнения применяют для международных сличений государственного первичного эталона с национальными эталонами других стран, а также для сличений с помощью компаратора государственного первичного эталона со вторичными эталонами на основе меры напряжения на эффекте Джозефсона.

3.8 Вторичные эталоны включают:

3.8.1 группу термостатированных насыщенных НЭ с мерами напряжения на стабилитронах или без них, или группу мер напряжения на стабилитронах;

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

3.8.3 меру напряжения на основе эффекта Джозефсона.

Номинальные значения напряжения ВЭ составляют 1 В, 10 В.

3.9 СКО результатов сличений $S_{\Sigma 0}$ ВЭ с государственным первичным эталоном, эталоном-копией или эталоном сравнения в относительных единицах не должно превышать в относительной форме:

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

$1 \cdot 10^{-8}$ для ВЭ по 3.8.3.

Предел допускаемой относительной нестабильности ν_0 ВЭ за межповерочный интервал не должен превышать:

$5 \cdot 10^{-7}$ для ВЭ по 3.8.1;

$(1 - 3)\ 10^{-7}$ для ВЭ по 3.8.2;

$5 \cdot 10^{-8}$ для ВЭ по 3.8.3.

3.10 ВЭ применяют для поверки рабочих эталонов 1-го разряда, а также для поверки средств измерений классов точности от 0,00001 до 0,0002 сличением с помощью компаратора (вольтметра с применением или без транспортируемой меры напряжения, с применением или без масштабного преобразователя сравниваемых напряжений) или методом прямых измерений

(с применением или без масштабного преобразователя сравниваемых напряжений).

4 Рабочие эталоны

4.1 Рабочие эталоны 1-го разряда

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

4.1.2 Доверительные границы относительных погрешностей δ_0 РЭ 1-го разряда при доверительной вероятности 0,95 определения действительного значения 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 значений воспроизводимых напряжений).

Предел допускаемой относительной нестабильности ν_0 РЭ 1-го разряда для мер ЭДС и мер напряжения не должен превышать $1,5\cdot 10^{-6}$ за 1 год [1].

Пределы допускаемых относительных погрешностей Δ_0 РЭ 1-го разряда для вольтметров и калибраторов напряжения не должны превышать $(1,5 - 5)\cdot 10^{-6}$.

4.1.3 РЭ 1-го разряда применяют для поверки РЭ 1-го и 2-го разряда, а также для поверки средств измерений классов точности от 0,0005 до 0,002 сличением с помощью компаратора (вольтметра, с применением или без транспортируемой меры напряжения на стабилитронах из состава РЭ 1-го разряда, с применением или без масштабного преобразователя сравниваемых напряжений) или методом прямых измерений (с применением или без масштабного преобразователя сравниваемых напряжений).

4.2 Рабочие эталоны 2-го разряда

4.2.1 В качестве РЭ 2-го разряда используют меры ЭДС или меры напряжения на стабилитронах с номинальными значениями в диапазоне от 0,1 В до 10 В, вольтметры и калибраторы напряжения в диапазоне напряжений до 1000 В.

4.2.2 Доверительные границы относительных погрешностей δ_0 РЭ 2-го разряда при доверительной вероятности 0,95 для мер ЭДС и мер напряжения не должны превышать $2\cdot 10^{-6}$.

Предел допускаемой относительной нестабильности ν_0 РЭ 1-го разряда для мер ЭДС и мер напряжения не должен превышать $5\cdot 10^{-6}$ за 1 год [2].

---

[1] Допускается интерполяция предела допускаемой относительной нестабильности как в большую, так и в меньшую сторону для регламентированных интервалов.

[2] Допускается интерполяция предела допускаемой относительной нестабильности как в большую, так и в меньшую сторону для регламентированных интервалов.

Пределы допускаемых относительных погрешностей Δ_0 РЭ 2-го разряда для вольтметров и калибраторов не должны превышать $(0,5 - 5,0)\cdot 10^{-5}$ (в зависимости от диапазона измерений).

4.2.3 РЭ 2-го разряда применяют для поверки РЭ 2-го и РЭ 3-го разряда, а также для поверки средств измерений классов точности от 0,005 до 0,02 сличением с помощью компаратора (вольтметра, с применением или без масштабного преобразователя сравниваемых напряжений), методом прямых измерений (с применением или без масштабного преобразователя сравниваемых напряжений), непосредственным сличением.

4.3 Рабочие эталоны 3-го разряда

4.3.1 В качестве РЭ 3-го разряда используют меры ЭДС и меры напряжения с номинальными значениями в диапазоне от 0,1 В до 10 В, вольтметры и калибраторы напряжения в диапазоне напряжений до 1000 В.

4.3.2 Доверительные границы относительных погрешностей δ_0 при доверительной вероятности 0,95 РЭ 3-го разряда для мер ЭДС и мер напряжения не должны превышать $3\cdot 10^{-6}$.

Предел допускаемой относительной нестабильности ν_0 РЭ 1-го разряда для мер ЭДС и мер напряжения не должен превышать $1\cdot 10^{-5}$ за 1 год [3].

Пределы допускаемых относительных погрешностей Δ_0 РЭ 3-го разряда для вольтметров и калибраторов не должны превышать $(0,5 - 50)\cdot 10^{-4}$ (в зависимости от диапазона измерений).

4.3.3 РЭ 3-го разряда применяют для поверки РЭ 3-го разряда и средств измерений классов точности от 0,005 до 5,0 сличением с помощью компаратора (вольтметра, с применением или без масштабного преобразователя сравниваемых напряжений), методом прямых измерений (с применением или без масштабного преобразователя сравниваемых напряжений), непосредственным сличением.

5 Средства измерений

5.1 В качестве средств измерений используют меры ЭДС, меры напряжения, калибраторы и вольтметры в диапазоне до 1000 В классов точности от 0,00001 до 5,0.

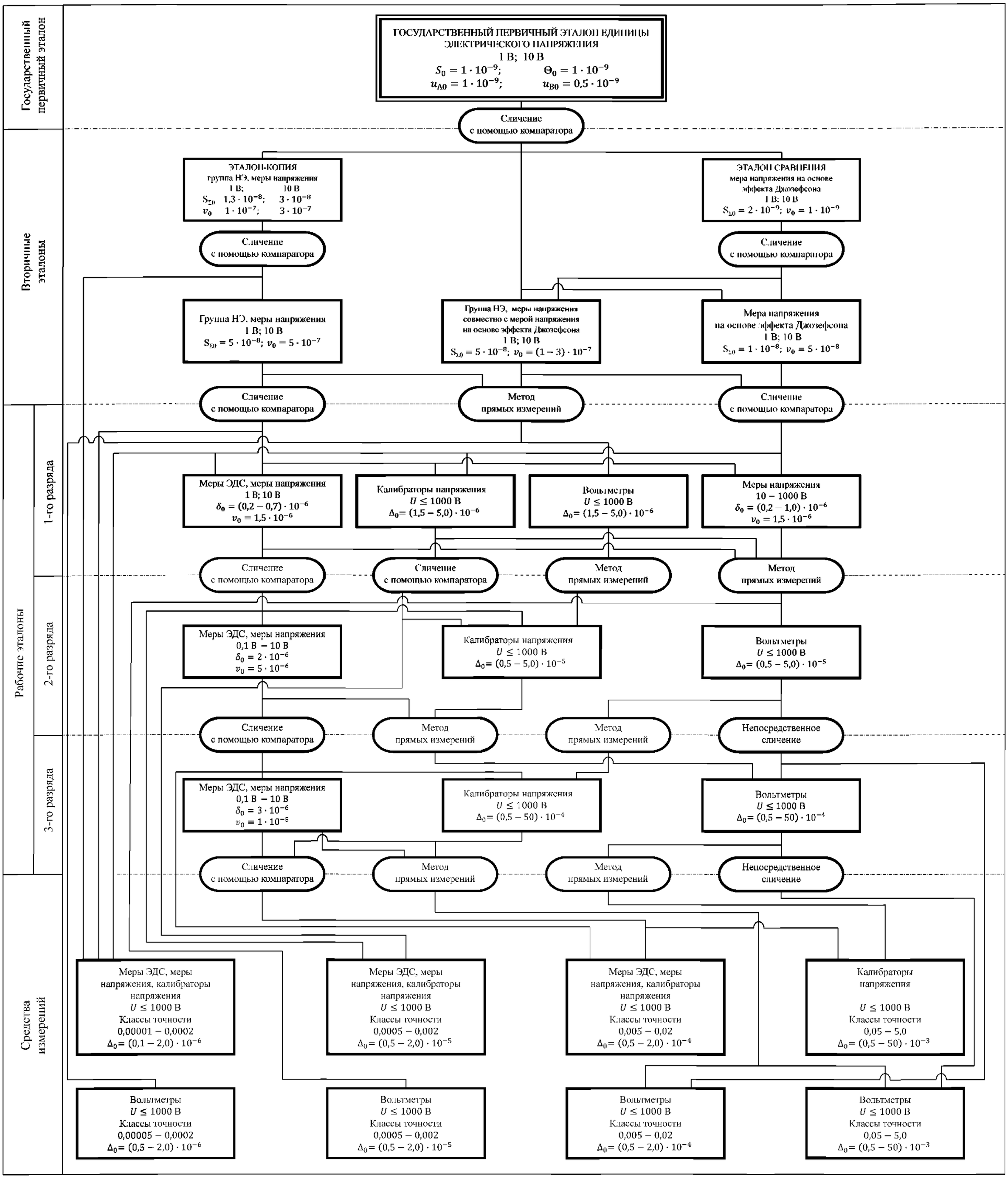
5.2 Пределы допускаемых относительных погрешностей Δ_0 средств измерений составляют от $0,1\cdot 10^{-6}$ до $5\cdot 10^{-2}$.

---

[3] Допускается интерполяция предела допускаемой относительной нестабильности как в большую, так и в меньшую сторону для регламентированных интервалов.

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 определения действительного значения;

v_0 – относительное значение нестабильности; Δ_0 – предел допускаемых значений относительной погрешности

gost.e-ecolog.ru