

## МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

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*

## 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

## 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  $S_{\Sigma 0}$ , не превышающим  $1 \cdot 10^{-9}$  при 20 независимых измерениях. Неисключенная систематическая погрешность (НСП)  $\theta_0$  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  $S_{\Sigma 0}$  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.

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  $v_0$  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  $v_0$  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  $v_0$  РЭ 0 разряда за межповерочный интервал не должен превышать:

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

$(1 - 3) \cdot 10^{-7}$  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 стабилизаторах из состава РЭ 1-го разряда) при доверительных границах относительной погрешности метода передачи размера единицы напряжения  $\delta_{\text{до}} = (2 - 7) \cdot 10^{-7}$  или методом прямых измерений при доверительных границах относительной погрешности метода передачи размера единицы напряжения  $\delta_{\text{до}} = (0,2 - 1,0) \cdot 10^{-6}$ .

#### 4.3 Рабочие эталоны 2-го разряда

4.3.1 В качестве РЭ 2-го разряда используют меры ЭДС или меры напряжения на стабилизаторах 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  $\delta_0$  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  $\delta_{\text{до}} = 7 \cdot 10^{-7}$ , непосредственным сличением при относительной погрешности метода передачи размера единицы напряжения  $\delta_{\text{до}} = 3 \cdot 10^{-6}$  или сличением с помощью компаратора (потенциометра постоянного тока, вольтметра, прибора для поверки вольтметров) при относительной погрешности метода передачи размера единицы напряжения  $\delta_{\text{до}} = 3 \cdot 10^{-6}$ .

#### 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  $\delta_0$  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  $\delta_{\text{до}} = 0,7 \cdot 10^{-5}$ , непосредственным сличением при доверительных границах относительной погрешности метода передачи размера единицы напряжения  $\delta_{\text{до}} = (0,2 - 1,5) \cdot 10^{-4}$  или сличением с помощью компаратора (потенциометра постоянного тока, компаратора напряжений или вольтметра) при относительной погрешности метода передачи размера единицы напряжения  $\delta_{\text{до}} = 0,7 \cdot 10^{-5}$ .

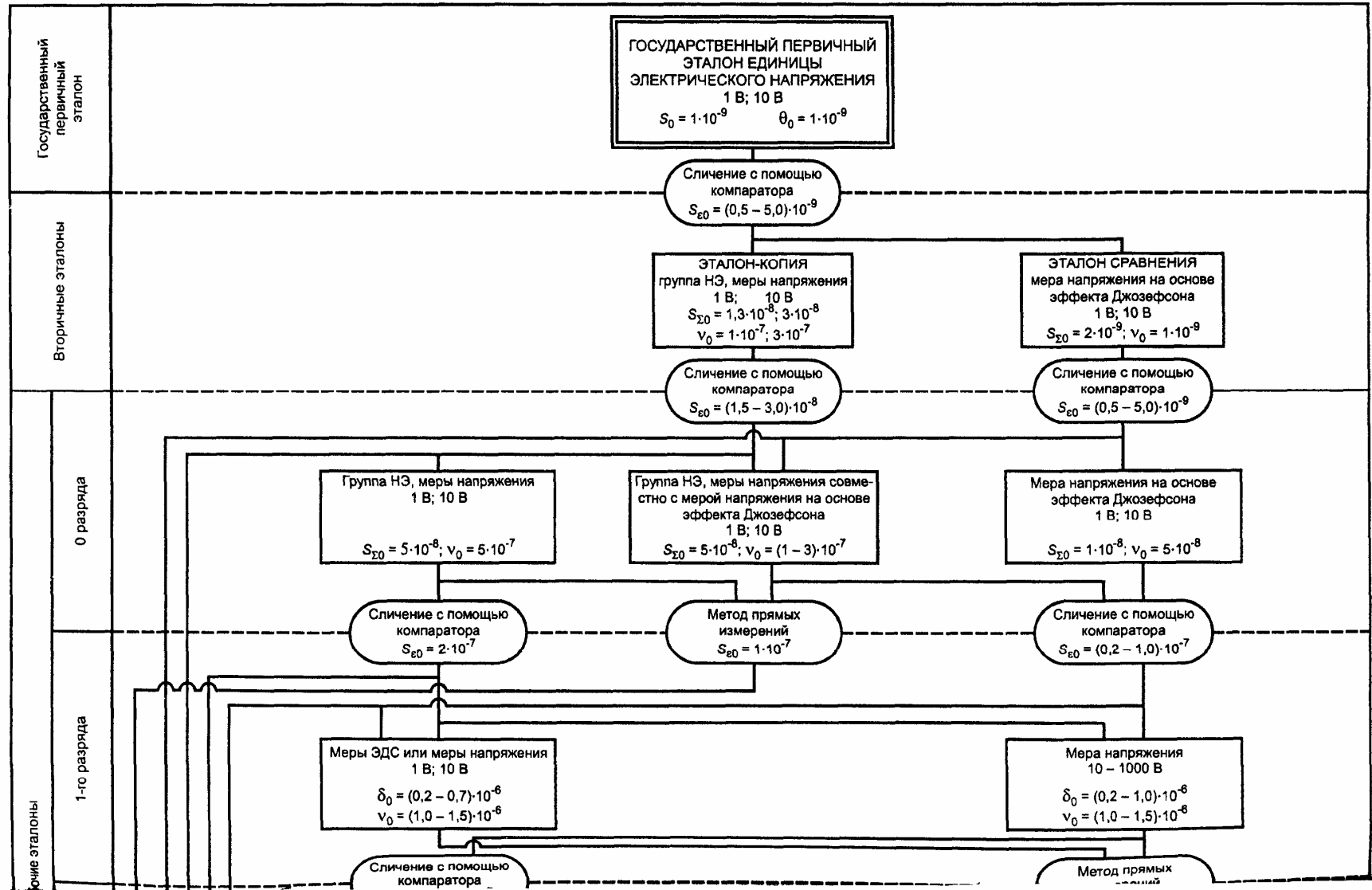
## 5 Рабочие средства измерений

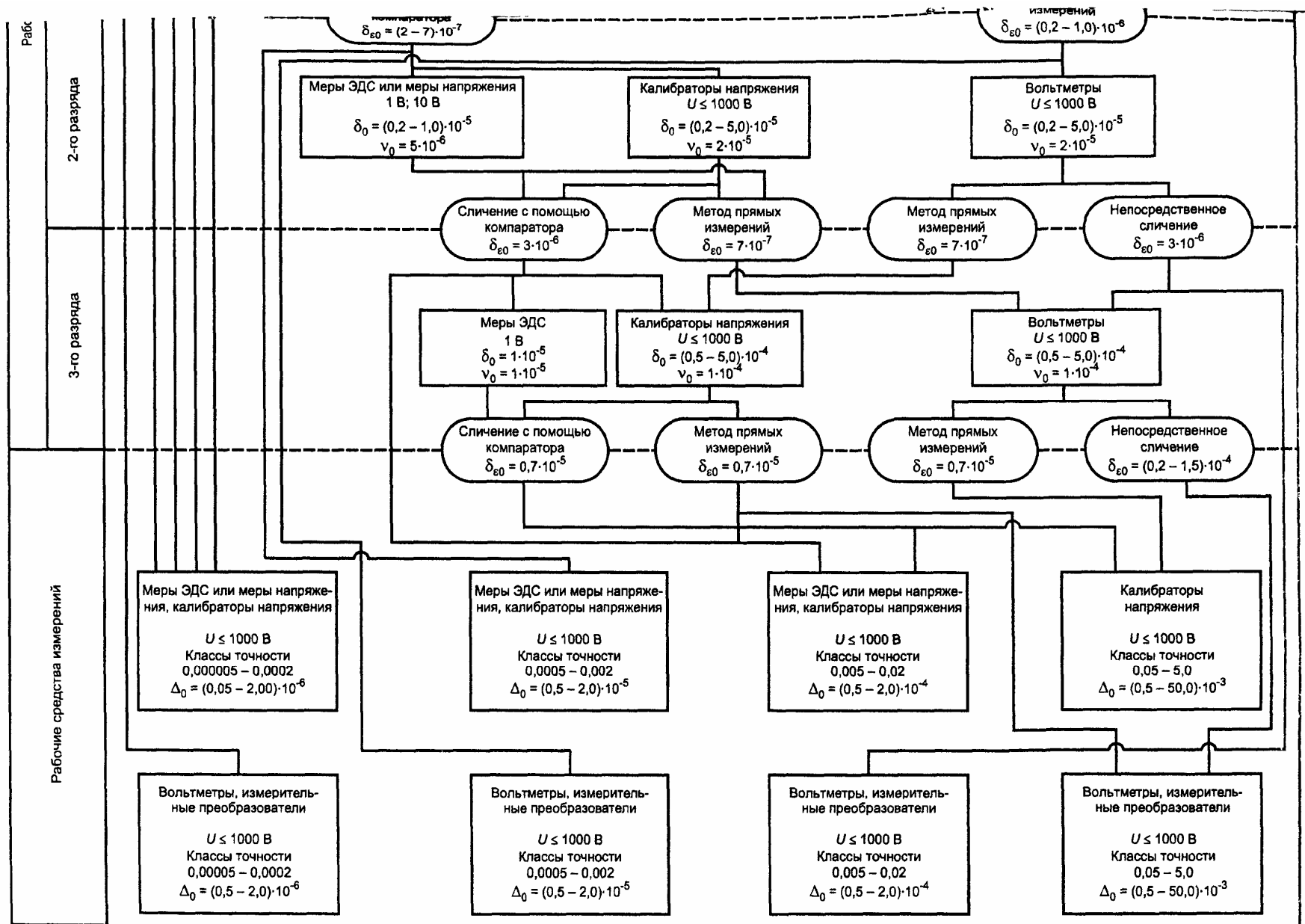
5.1 В качестве рабочих средств измерений используют меры ЭДС, меры напряжения, калибраторы напряжения, вольтметры и измерительные преобразователи в диапазоне до 1000 В классов точности от 0,000005 до 5,0.

5.2 Пределы допускаемых относительных погрешностей  $\Delta_0$  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;  $\theta_0$  - относительное значение НСП;  $\delta_0$  - доверительные границы относительной погрешности;  $\nu_0$  - относительное значение нестабильности;  $\Delta_0$  - предел допускаемых значений относительной погрешности,  $S_{\epsilon 0}$  - относительное значение СКО метода передачи размера единицы;  $\delta_{\epsilon 0}$  - доверительные границы относительной погрешности метода передачи размера единицы

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

## СОДЕРЖАНИЕ

1 Область применения

2 Государственный первичный эталон

3 Вторичные эталоны

4 Рабочие эталоны

5 Рабочие средства измерений

Приложение А. Государственная поверочная схема для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы