ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 8.833— 2013

Государственная система обеспечения единства измерений

ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПОВЕРОЧНАЯ СХЕМА ДЛЯ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО НАПРЯЖЕНИЯ ПОСТОЯННОГО ТОКА В ДИАПАЗОНЕ ± (1 … 500) кВ

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2014

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

Цели и принципы стандартизации установлены Федеральным законом от 27 декабря 2002 г. №184-ФЗ «О техническом регулировании», а правила применения национальных стандартов Российской Федерации – ГОСТ Р 1.0-2004 «Стандартизация в Российской Федерации. Основные положения»

Сведения о стандарте

1 РАЗРАБОТАН Федеральным государственным унитарным предприятием «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 206 «Эталоны и поверочные схемы» подкомитетом ПК 206.7 «Эталоны и поверочные схемы в области измерений электрических величин»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 6 сентября 2013 г. № 1025-ст

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Правила применения настоящего стандарта установлены в ГОСТ Р 1.0—2012 (раздел 8). Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок – в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске информационного указателя «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования – на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (gost.ru)

© Стандартинформ, 2014

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Государственная система обеспечения единства измерений

ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПОВЕРОЧНАЯ СХЕМА ДЛЯ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО НАПРЯЖЕНИЯ ПОСТОЯННОГО ТОКА В ДИАПАЗОНЕ ± (1 ... 500) кВ

State system for ensuring the uniformity of measurements
State verification system for measuring equipment of DC voltage range ± (1 ... 500) kV

Дата введения — 2015—07—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на средства измерений электрического напряжения постоянного тока в диапазоне от 1 до 500 кВ положительной и отрицательной полярности и устанавливает порядок передачи единицы электрического напряжения постоянного тока – вольта - в диапазоне ± (1 ... 500) кВ в соответствии с поверочной схемой (приложение А) от государственного первичного специального эталона этим средствам измерений с помощью вторичных эталонов и эталонных средств измерений с указанием погрешностей (неопределенностей) и основных методов поверки (калибровки).

2 Государственный первичный специальный эталон

2.1 Государственный первичный специальный эталон (далее – ГПСЭ) предназначен для воспроизведения, хранения и передачи единицы электрического напряжения постоянного тока – вольта – в диапазоне ± (1...500) кВ с помощью вторичных эталонов и эталонных средств измерений рабочим средствам измерений.

2.2 ГПСЭ обеспечивает единство и достоверность измерений в данной области. В основу работы ГПСЭ положен компенсационный метод измерений с применением высокостабильного высоковольтного дифференциального блока (далее – ВДБ) напряжения постоянного тока, основанный на физическом явлении лавинного пробоя в *pn*-переходе. В качестве компонентов с физическим явлением лавинного пробоя в *pn*-переходе в ВДБ напряжения используют прецизионные термостабильные стабилитроны.

Компенсационное напряжение постоянного тока задается цепочкой последовательно соединенных стабилитронов. С целью удобства калибровки цепочки стабилитронов распаяны на платах с номинальным напряжением стабилизации в пределах 1 кВ. В свою очередь платы скомпонованы в измерительные модули с номинальным напряжением стабилизации в пределах 100 кВ.

ГПСЭ состоит из пятисот киловольтовых плат, скомпонованных на пяти модулях. Диапазон измерений может выбираться с минимальным шагом в 1 кВ. Измеряемое напряжение постоянного тока подают на выбранный диапазон и компенсируют известным значением напряжения стабилизации ВДБ. При этом измеряемое напряжение должно быть несколько больше значения напряжения стабилизации ВДБ с тем, чтобы обеспечить протекание через него тока стабилизации с установленным для этого блока значением в 5 мА. ВДБ подключен через стабилизатор тока к «земле». Превышение измеряемого напряжения над напряжением стабилизации ВДБ измеряют с помощью цифрового вольтметра, как падение напряжения на низковольтном дифференциальном блоке. Таким образом, значение измеряемого напряжения определяют как сумму значений напряжения стабилизации киловольтовых плат ВДБ и напряжения превышения.

В диапазоне измерений от 1 до 10 кВ напряжение превышения не должно быть более 10 В.

В диапазоне измерений от 10 до 100 кВ напряжение превышения не должно быть более 100 В.

В диапазоне измерений от 100 до 500 кВ напряжение превышения не должно быть более 1000 В.

Смену полярности измеряемого напряжения постоянного тока обеспечивают переворачиванием модулей ВДБ в обратную полярность.

Издание официальное

Передачу единиц напряжения постоянного тока нижестоящим по поверочной схеме эталонам и рабочим средствам измерений проводят в соответствии с нормативными документами, утвержденными в установленном порядке.

2.3 ГПСЭ включают в себя следующие устройства

Основные:

- источник напряжения постоянного тока положительной и отрицательной полярностей с плавным регулированием напряжения в диапазоне от 0,1 до 501 кВ, со схемой стабилизации напряжения постоянного тока, с током нагрузки не более 30 мА и амплитудой пульсаций выпрямленного напряжения не более 50 В (от минимального до максимального значения амплитуды пульсаций);
- ВДБ двух канальный, состоящий из пяти модулей по 100 кВ;
- низковольтный двух канальный измерительно-стабилизирующий блок положительной и отрицательной полярностей с номинальным значением тока стабилизации 5 мА в диапазоне от 0 до 1000 В (далее – НСБ);
- цифровой вольтметр постоянного тока положительной и отрицательной полярностей, обеспечивающий измерение напряжения постоянного тока в диапазоне от 1 до 1000 В.

Вспомогательные:

- стенд для отбора стабилитронов;
- эталонную плату ЭП-1;
- стенд для автоматизированной калибровки плат ВДБ;
- измеритель тока короны и утечек по изоляции ВДБ;
- персональный компьютер.

2.4 ГПСЭ должен обеспечивать воспроизведение, хранение и передачу единицы электрического напряжения постоянного тока – вольта – в диапазоне ± (1…500) кВ.

2.5 ГПСЭ воспроизводит, хранит и передает значение единицы электрического напряжения постоянного тока – вольта – в диапазоне ± (1…500) кВ со средним квадратическим отклонением результата измерений $S_0(U)$, не превышающим $2{,}20 \cdot 10^{-5}$ при 10-ти независимых измерениях, или со стандартной неопределенностью, оцененной по типу А, $u_A(U)$, не превышающей $2{,}20 \cdot 10^{-5}$.

Неисключенная систематическая погрешность (Θ_0) при воспроизведении, хранении и передаче единицы напряжения постоянного тока не должна превышать $2{,}25 \cdot 10^{-5}$ или стандартная неопределенность, оцененная по типу В, $u_B(U)$, не должна превышать $1{,}18 \cdot 10^{-5}$.

2.6 Погрешность передачи от ГПСЭ размера единицы электрического напряжения постоянного тока $S_{\varepsilon\Sigma}$, обусловленная влиянием случайных и неисключенных систематических погрешностей метода и средств измерений, примененных при передаче единицы, не должна превышать $4{,}0 \cdot 10^{-6}$.

2.7 Нестабильность ГПСЭ за год ν_0 в относительных единицах не должна превышать $1 \cdot 10^{-5}$.

2.8 Для обеспечения воспроизведения, хранения и передачи единицы электрического напряжения постоянного тока – вольта – в диапазоне ± (1…500) кВ с указанной точностью должны выполняться правила хранения и применения ГПСЭ, утвержденные в установленном порядке.

2.9 ГПСЭ применяют для передачи вторичному эталону и эталонам 1-го разряда методом непосредственного сличения.

3 Эталон сравнения

3.1 Эталон сравнения предназначен для воспроизведения, хранения и передачи единицы напряжения постоянного тока в диапазоне ± (1…100) кВ.

3.2 Эталон сравнения состоит из комплекса средств измерений и вспомогательного оборудования, включающего в себя:

- транспортируемый источник стабилизированного высокого напряжения постоянного тока положительной и отрицательной полярностей от 0 до 100 кВ с током нагрузки не менее 20 мА, амплитудой пульсаций выпрямленного напряжения не более 10 В;
- транспортируемый ВДБ напряжения постоянного тока положительной и отрицательной полярностей от 1 до 100 кВ с дискретностью измерений 1 кВ;
- низковольтный двух канальный измерительно-стабилизирующий блок положительной и отрицательной полярностей с номинальным значением тока стабилизации 5 мА в диапазоне от 0 до 100 В;
- цифровой вольтметр постоянного тока положительной и отрицательной полярностей, обеспечивающий измерение напряжения постоянного тока в диапазоне от 1 до 100 В.

3.3 Эталон сравнения должен обеспечивать воспроизведение, хранение и передачу единицы электрического напряжения постоянного тока в диапазоне ± (1…100) кВ при амплитуде пульсаций выпрямленного напряжения, не превышающей 10 В.

3.4 Эталон сравнения воспроизводит, хранит и передает значение электрического напряжения постоянного тока – вольта – со средним квадратическим отклонением результата единичного измере-

ния $S_0(U)$, не превышающим $2{,}20 \cdot 10^{-5}$ при 10-ти независимых измерениях, или со стандартной неопределенностью, оцениваемой по типу А, $u_A(U)$, не превышающей $2{,}20 \cdot 10^{-5}$.

Неисключенная систематическая погрешность Θ_0 при воспроизведении, хранении и передаче единицы напряжения постоянного тока не должна превышать $2{,}25 \cdot 10^{-5}$ или стандартная неопределенность, оцениваемая по типу В, $u_B(U)$, не должна превышать $1{,}18 \cdot 10^{-5}$.

3.5 Погрешность передачи от эталона сравнения единицы электрического напряжения постоянного тока $S_{\varepsilon\Sigma}$, обусловленная влиянием случайных и неисключенных систематических погрешностей метода и средств измерений, примененных при передаче единицы, не должна превышать $4{,}0 \cdot 10^{-6}$.

3.6 Нестабильность эталона сравнения за год v_0 в относительных единицах не должна превышать $1 \cdot 10^{-5}$.

3.7 Эталон сравнения применяют в качестве транспортируемой эталонной установки для проведения сличений с эталонами национальных метрологических институтов.

4 Вторичные эталоны

4.1 Вторичные эталоны применяют для поверки и калибровки рабочих эталонов 1-го разряда и точных рабочих средств измерений напряжения постоянного тока в диапазоне ± (1…500) кВ методом непосредственного сличения.

4.2 В качестве вторичных эталонов используют высоковольтные дифференциальные меры напряжения, основанные на явлении туннельного пробоя *pn*-перехода в стабилитронах.

4.3 Вторичный эталон воспроизводит, хранит и передает значение электрического напряжения постоянного тока – вольта – в диапазоне ± (1…500) кВ со средним квадратическим отклонением результата единичного измерения $S_0(U)$, не превышающим $6{,}60 \cdot 10^{-5}$ при 10-ти независимых измерениях, или со стандартной неопределенностью, оцененной по типу А, $u_A(U)$, не превышающей $6{,}60 \cdot 10^{-5}$.

Неисключенная систематическая погрешность Θ_0 при воспроизведении, хранении и передаче единицы напряжения постоянного тока не превышает $6{,}75 \cdot 10^{-5}$ или стандартная неопределенность, оцениваемая по типу В, $u_B(U)$, не превышает $3{,}54 \cdot 10^{-5}$.

4.4 Погрешность передачи от вторичного эталона единицы электрического напряжения постоянного тока $S_{\varepsilon\Sigma}$, обусловленная влиянием случайных и неисключенных систематических погрешностей метода и средств измерений, примененных при передаче единицы, не должна превышать $2{,}25 \cdot 10^{-5}$.

4.5 Нестабильность вторичного эталона за год v_0 в относительных единицах не должна превышать $3 \cdot 10^{-5}$.

5 Рабочие эталоны

5.1 Рабочие эталоны 1-го разряда

5.1.1 Рабочие эталоны 1-го разряда применяют для поверки и калибровки рабочих эталонов 2-го разряда и точных рабочих средств измерений напряжения постоянного тока в диапазоне ± (1…500) кВ методом непосредственного сличения.

5.1.2 В качестве рабочих эталонов 1-го разряда применяют измерительные системы высокого напряжения постоянного тока, делители напряжения с коэффициентом деления $К_Д$ от 1:1 до 1:100000, масштабные преобразователи напряжения с масштабным коэффициентом $М_К$ от 1 до 100000, киловольтметры и измерители напряжения.

5.1.3 Пределы допускаемой основной погрешности δ_U рабочих эталонов 1-го разряда ± (0,05 % …0,1 %) при доверительной вероятности P = 0,95.

5.1.4 Погрешность передачи от рабочего эталона 1-го разряда единицы электрического напряжения постоянного тока $S_{\varepsilon\Sigma}$, обусловленная влиянием случайных и неисключенных систематических погрешностей метода и средств измерений, примененных при передаче единицы, не должна превышать $6{,}75 \cdot 10^{-3}$ %.

5.1.5 Нестабильность рабочих эталонов 1-го разряда за год v_0 в относительных единицах не должна превышать $5 \cdot 10^{-5}$.

5.2 Рабочие эталоны 2-го разряда

5.2.1 Рабочие эталоны 2-го разряда применяют для поверки и калибровки рабочих средств измерений напряжения постоянного тока повышенной точности в диапазоне ± (1…500) кВ методом непосредственного сличения.

5.2.2 В качестве рабочих эталонов 2-го разряда используют измерительные системы высокого напряжения постоянного тока, делители напряжения с коэффициентом деления $К_Д$ от 1:1 до

1:100000, масштабные преобразователи напряжения с масштабным коэффициентом $M_К$ от 1 до100000, киловольтметры и измерители напряжения.

5.2.3 Пределы допускаемой основной погрешности δ_U рабочих эталонов 2-го разряда ± (0,15 % ... 0,5 %) при доверительной вероятности P = 0,95.

5.2.4 Погрешность передачи от рабочего эталона 2-го разряда единицы электрического напряжения постоянного тока $S_{\varepsilon\Sigma}$, обусловленная влиянием случайных и неисключенных систематических погрешностей метода и средств измерений, примененных при передаче единицы, не должна превышать $1{,}0 \cdot 10^{-2}$ %.

5.2.5 Нестабильность рабочих эталонов 2-го разряда за год ν_0 в относительных единицах не должна превышать $1 \cdot 10^{-4}$.

6 Рабочие средства измерений

6.1 Рабочие средства измерений предназначены для измерений высокого напряжения постоянного тока.

6.2 В качестве рабочих средств измерений используют измерительные системы высокого напряжения постоянного тока, делители напряжения с коэффициентом деления $K_Д$ от 1:1 до 1:100000, масштабные преобразователи напряжения с масштабным коэффициентом $M_К$ от 1 до 100000, киловольтметры, электростатические киловольтметры, измерители напряжения, рентгеноспектрометрические установки, рентгеновские установки.

6.3 Пределы допускаемой основной погрешности δ_U рабочих средств измерений ± (1,0 % ... 10,0 %) при доверительной вероятности P = 0,95.

6.4 Соотношение погрешностей (расширенных неопределенностей) рабочих средств измерений и рабочих эталонов 2-го разряда должно быть не менее 1:2.

УДК 621.3.089.68:006.354 МКС 17.020

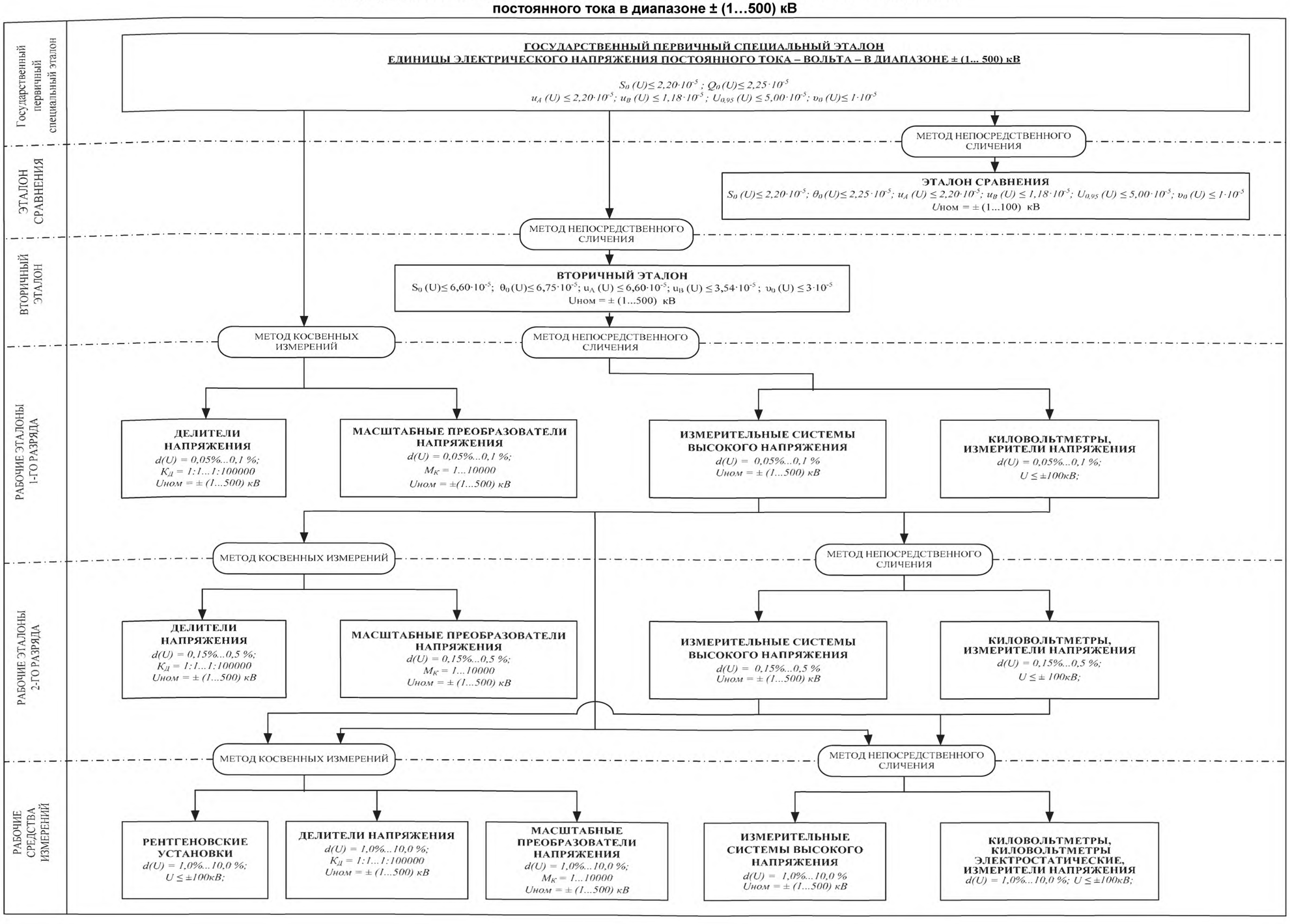
Ключевые слова: дифференциальный измеритель, масштабный множитель, поверочная схема, государственный первичный специальный эталон, эталонное средство измерений, рабочее средство измерений

Подписано в печать 01.10.2014. Формат 60x84 1/8.
Усл. печ. л. 0,93. Тираж 67 экз. Зак. 3006

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ»
123995 Москва, Гранатный пер., 4.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

Приложение А
(обязательное)
Государственная поверочная схема для средств измерений электрического напряжения постоянного тока в диапазоне ± (1…500) кВ



gost.e-ecolog.ru