ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 8.648— 2015

Государственная система обеспечения единства измерений

ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПОВЕРОЧНАЯ СХЕМА ДЛЯ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ ПЕРЕМЕННОГО ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО НАПРЯЖЕНИЯ ДО 1000 В В ДИАПАЗОНЕ ЧАСТОТ ОТ $1 \cdot 10^{-2}$ ДО $2 \cdot 10^{9}$ Гц

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2016

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Федеральным государственным унитарным предприятием «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии имени Д.И. Менделеева» Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии (ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 206 «Эталоны и поверочные схемы», Подкомитет 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 29 июня 2015 г. № 817-ст

4 ВЗАМЕН ГОСТ Р 8.648—2008

*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 ежемесячного 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.e-ecolog.ru

© Стандартинформ, 2016

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

Содержание

1 Область применения 1
2 Государственный специальный эталон 1
3 Вторичные эталоны 2
4 Рабочие эталоны 3
4.1 Рабочие эталоны 1-го разряда 3
4.2 Рабочие эталоны 2-го разряда 3
5 Рабочие средства измерений 3
Приложение А (обязательное) Государственная поверочная схема для средств измерений переменного электрического напряжения до 1000 В в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-2}$ до $2 \cdot 10^{9}$ Гц . . . . . вкладка
Приложение Б (справочное) Пределы допускаемых значений основной относительной погрешности для рабочих эталонов 1-го разряда 6
Приложение В (справочное) Пределы допускаемых значений основной относительной погрешности для рабочих эталонов 2-го разряда 7

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Государственная система обеспечения единства измерений

ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПОВЕРОЧНАЯ СХЕМА ДЛЯ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ ПЕРЕМЕННОГО ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО НАПРЯЖЕНИЯ ДО 1000 В В ДИАПАЗОНЕ ЧАСТОТ ОТ $1 \cdot 10^{-2}$ ДО $2 \cdot 10^{9}$ ГЦ

State system for ensuring the Uniformity of measurements.
State verification schedule for measuring instruments of alternate electrical voltage to 1000 V in the frequency range from $1 \cdot 10^{-2}$ to $2 \cdot 10^{9}$ Hz

Дата введения — 2016—05—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на государственную поверочную схему для средств измерений переменного электрического напряжения до 1000 В в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-2}$ до $2 \cdot 10^{9}$ Гц (приложение А) и устанавливает порядок передачи единицы электрического напряжения — вольта от государственного специального первичного эталона (далее по тексту — государственный специальный эталон) единицы электрического напряжения с помощью вторичных эталонов и рабочих эталонов рабочим средствам измерений с указанием погрешностей и основных методов поверки.

2 Государственный специальный эталон

2.1 В состав государственного специального эталона[1)] входят:

- набор термоэлектрических преобразователей напряжения с добавочными резисторами в диапазоне частот от 10 до $1 \cdot 10^{5}$ Гц для диапазона напряжений от 0,1 до 1000 В; набор термоэлектрических преобразователей напряжения в диапазоне частот свыше $1 \cdot 10^{5}$ до $3 \cdot 10^{7}$ Гц для диапазона напряжений от 0,1 до 30 В;
- набор болометрических преобразователей напряжения в диапазоне частот от $3 \cdot 10^{7}$ до $2 \cdot 10^{9}$ Гц и диапазоне напряжений от 0,1 до 1 В, измеритель отношения напряжений;
- терморезисторный мост постоянного тока;
- мера постоянного напряжения 1 и 10 В;
- средства измерений (далее — СИ) постоянного напряжения;
- высокочастотный электронный вольтметр;
- высокостабильные программируемые источники постоянного и переменного напряжений.

В основу работы государственного специального эталона положен метод сравнения действующего значения переменного напряжения с известным значением постоянного напряжения.

2.2 Государственный специальный эталон обеспечивает воспроизведение единицы электрического напряжения:

- в диапазоне частот от 10 до $1 \cdot 10^{5}$ Гц и диапазоне напряжений от 0,1 до 1000 В:
- со среднеквадратичным отклонением (далее — СКО) результата измерений в относительной форме S_0 в диапазоне от $3 \cdot 10^{-7}$ до $5 \cdot 10^{-6}$ при 20 независимых измерениях;
- с неисключенной систематической погрешностью в относительной форме Θ_0 в диапазоне от $1 \cdot 10^{-6}$ до $3 \cdot 10^{-5}$;

[1)] Государственный специальный эталон состоит из двух эталонов — ГЭТ 89 и ГЭТ 27.

Издание официальное

- со стандартной неопределенностью, оцениваемой по типу *A*, U_{A0}, в диапазоне от $3 \cdot 10^{-7}$ до $5 \cdot 10^{-6}$ при 20 независимых измерениях;

- со стандартной неопределенностью, оцениваемой по типу *B*, U_{B0} в диапазоне от $6 \cdot 10^{-7}$ до $1{,}7 \cdot 10^{-5}$;

- в диапазоне частот свыше от $1 \cdot 10^{5}$ до $3 \cdot 10^{7}$ Гц и диапазоне напряжений от 0,1 до 30 В:

- с СКО результата измерений в относительной форме S_0 в диапазоне от $5 \cdot 10^{-6}$ до $5 \cdot 10^{-5}$ при 20 независимых измерениях;

- с неисключенной систематической погрешностью в относительной форме Θ_0 в диапазоне от $3 \cdot 10^{-5}$ до $3 \cdot 10^{-4}$;

- со стандартной неопределенностью, оцениваемой по типу *A*, U_{A0}, в диапазоне от $5 \cdot 10^{-6}$ до $5 \cdot 10^{-5}$ при 20 независимых измерений;

- со стандартной неопределенностью, оцениваемой по типу *B*, U_{B0} в диапазоне от $1{,}7 \cdot 10^{-5}$ до $1{,}7 \cdot 10^{-4}$;

- в диапазоне частот от $3 \cdot 10^{7}$ до $2 \cdot 10^{9}$ Гц и диапазоне напряжений от 0,1 до 10 В:

- с СКО результата измерений в относительной форме S_0 диапазоне от $5 \cdot 10^{-5}$ до $1 \cdot 10^{-3}$ при 20 независимых измерениях;

- с неисключенной систематической погрешностью в относительной форме Θ_0 в диапазоне от $3 \cdot 10^{-4}$ до $7 \cdot 10^{-3}$;

- со стандартной неопределенностью, оцениваемой по типу *A*, U_{A0} в диапазоне от $5 \cdot 10^{-5}$ до $1 \cdot 10^{-3}$ при 20 независимых измерениях;

- стандартная неопределенность, оцениваемая по типу *B*, U_{B0}, не превышает от $1{,}7 \cdot 10^{-4}$ до $4 \cdot 10^{-3}$;

2.3 Государственный специальный эталон используют для передачи единицы электрического напряжения вторичным эталонам непосредственным сличением с СКО, $S\varepsilon_0$, от $1 \cdot 10^{-6}$ до $1 \cdot 10^{-4}$ (стандартной неопределенностью типа *A*, U_{A0} в диапазоне от $1 \cdot 10^{-6}$ до $1 \cdot 10^{-4}$), сличением с помощью компаратора с СКО, $S\varepsilon_0$, в диапазоне от $5 \cdot 10^{-5}$ до $2 \cdot 10^{-3}$ (стандартной неопределенностью типа *A*, U_{A0} в диапазоне от $5 \cdot 10^{-5}$ до $2 \cdot 10^{-3}$) и для передачи единицы рабочим эталонам (далее — РЭ) 1-го разряда и рабочим средствам измерений (далее — РСИ) методом прямых измерений с СКО, $S\varepsilon_0$, от $1 \cdot 10^{-6}$ до $3 \cdot 10^{-4}$ (стандартной неопределенностью типа *A*, U_{A0} в диапазоне от $1 \cdot 10^{-6}$ до $3 \cdot 10^{-4}$).

3 Вторичные эталоны

3.1 В качестве вторичных эталонов (ВЭ) в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-2}$ до 10 Гц используют меры напряжения для диапазона напряжений от 0,1 до 1000 В.

Среднеквадратичное отклонение суммарной погрешности $S_{\Sigma 0}$ (суммарная стандартная неопределенность U_{c0}) при 10 независимых измерениях, включая нестабильность ВЭ за интервал между поверками, не должно превышать $2{,}7 \cdot 10^{-6}$ — $1{,}7 \cdot 10^{-5}$.

3.2 В качестве ВЭ в диапазоне частот от 10 до $1 \cdot 10^{5}$ Гц используют меры напряжения, содержащие масштабные преобразователи для диапазона напряжений до 0,003 В, набор термоэлектрических преобразователей с добавочными резисторами для диапазона напряжений от 0,1 до 1000 В, СИ напряжения постоянного тока, источники напряжения постоянного и переменного тока.

Среднеквадратичное отклонение суммарной погрешности $S_{\Sigma 0}$ (суммарная стандартная неопределенность U_{c0}) при 10 независимых измерениях, включая нестабильность ВЭ за интервал между поверками, не должно превышать $1{,}7 \cdot 10^{-6}$ — $1{,}7 \cdot 10^{-3}$.

3.3 В качестве ВЭ в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{5}$ до $3 \cdot 10^{7}$ Гц используют меры напряжения, содержащие набор термоэлектрических преобразователей для диапазона напряжений от 0,1 до 30 В, СИ напряжения постоянного тока, источники напряжения постоянного и переменного тока.

Среднеквадратичное отклонение суммарной погрешности $S_{\Sigma 0}$ (суммарная стандартная неопределенность U_{c0}) при 10 независимых измерениях, включая нестабильность ВЭ за интервал между поверками, не должно превышать $0{,}4 \cdot 10^{-5}$ — $1{,}7 \cdot 10^{-4}$.

3.4 В качестве ВЭ в диапазоне частот от $3 \cdot 10^{7}$ до $2 \cdot 10^{9}$ Гц используют меры напряжения, содержащие набор терморезисторных преобразователей и масштабных преобразователей для диапазона напряжений от 0,1 до 10 В, вольтметр постоянного тока, высокостабильный источник переменного напряжения.

Среднеквадратичное отклонение суммарной погрешности $S_{\Sigma 0}$ (суммарная стандартная неопределенность U_{c0}) при 10 независимых измерениях, включая нестабильность ВЭ за интервал между поверками, не должно превышать $1{,}7 \cdot 10^{-4}$ — $1{,}4 \cdot 10^{-2}$.

3.5 В качестве РЭ в диапазоне частот от $3 \cdot 10^7$ до $2 \cdot 10^9$ Гц используют меры напряжения, содержащие набор терморезисторных преобразователей и масштабных преобразователей от 0,1 до 10 В, вольтметр постоянного тока и высокостабильный источник переменного напряжения.

3.6 ВЭ используют для передачи единицы электрического напряжения РЭ 1-го разряда. СКО метода передачи единицы $S\varepsilon_0$ составляет от $3 \cdot 10^{-6}$ до $6 \cdot 10^{-4}$ в диапазоне частот от 10 до $3 \cdot 10^7$ Гц и от $1 \cdot 10^{-4}$ до $5 \cdot 10^{-3}$ в диапазоне частот от $3 \cdot 10^7$ до $2 \cdot 10^9$ Гц.

4 Рабочие эталоны

4.1 Рабочие эталоны 1-го разряда

4.1.1 В качестве РЭ 1-го разряда используют измерительные преобразователи, калибраторы, поверочные установки и вольтметры в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-2}$ до $2 \cdot 10^9$ Гц для диапазона напряжений от 0,003 до 1000 В.

4.1.2 Пределы допускаемых относительных доверительных погрешностей δ_0 при доверительной вероятности 0,95 за интервал между поверками не должны превышать $5 \cdot 10^{-5}$ — $6 \cdot 10^{-2}$.

4.1.3 РЭ 1-го разряда используют для поверки РЭ 2-го разряда и РСИ непосредственным сличением, методом прямых измерений и сличением с помощью компаратора с использованием масштабных преобразователей.

4.1.4 Соотношение пределов допускаемых относительных доверительных погрешностей РЭ 1-го разряда и пределов допускаемых относительных доверительных погрешностей РЭ 2-го разряда должно быть не более 1/2.

4.1.5 Требования к РЭ 1-го разряда приведены в приложении Б.

4.1.6 Пределы допускаемых значений основной относительной погрешности для РЭ 1-го разряда приведены в таблице Б.1.

4.2 Рабочие эталоны 2-го разряда

4.2.1 В качестве РЭ 2-го разряда используют измерительные преобразователи, калибраторы, поверочные установки и вольтметры в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-2}$ до $2 \cdot 10^9$ Гц и диапазоне напряжений от 0,003 до 1000 В.

4.2.2 Пределы допускаемых относительных доверительных погрешностей δ_0 РЭ 2-го разряда при доверительной вероятности 0,95 за интервал между поверками не должны превышать $2 \cdot 10^{-4}$ — $1{,}2 \cdot 10^{-1}$.

4.2.3 РЭ 2-го разряда используют для поверки РСИ: измерительных преобразователей, селективных вольтметров, вольтметров, калибраторов, измерительных генераторов непосредственным сличением, методом прямых измерений и сличением с помощью компаратора.

4.2.4 Соотношение пределов допускаемых относительных доверительных погрешностей РЭ 2-го разряда и пределов допускаемых погрешностей РСИ должно быть не более 1/3.

4.2.5 Требования к РЭ 2-го разряда приведены в приложении В.

4.2.6 Пределы допускаемых значений основной относительной погрешности для РЭ 2-го разряда приведены в таблице В.1.

5 Рабочие средства измерений

5.1 В качестве РСИ используют вольтметры, калибраторы, селективные вольтметры, измерительные преобразователи, измерительные генераторы при частотах f до 300 МГц.

5.2 Пределы допускаемых относительных погрешностей РСИ Δ_0 за интервал между поверками не должны превышать $5 \cdot 10^{-6}$ — $4 \cdot 10^{-1}$.

Приложение Б
(справочное)

Пределы допускаемых значений основной относительной погрешности для рабочих эталонов 1-го разряда

Таблица Б.1 — Пределы допускаемых значений основной относительной погрешности для РЭ 1-го разряда

Номинальное значение напряжения, В	Пределы допускаемых значений основной относительной погрешности, %, в зависимости от значений напряжения и частоты															
	10 Гц	20 Гц	1 кГц	50 кГц	100 кГц	1 МГц	10 МГц	30 МГц	100 МГц	200 МГц	400 МГц	600 МГц	800 МГц	1000 МГц	1500 МГц	2000 МГц
0,003	0,3	0,15	0,15	0,3	0,3	1,5										
0,01	0,15	0,1	0,1	0,1	0,1	0,5										
0,03	0,06	0,03	0,03	0,05	0,05	0,3										
0,1	0,025	0,02	0,015	0,02	0,02	0,05	0,1	0,2	0,8	1,0	1,2	1,3	1,4	1,7	4,0	6,0
Св. 0,1 до 0,3 вкл.	0,025	0,02	0,01	0,02	0,02	0,05	0,1	0,2	0,5	0,7	0,8	0,9	1,2	1,4	2,5	4,0
Св. 0,3 до 0,5 вкл.	0,025	0,02	0,01	0,02	0,02	0,05	0,1	0,2	0,3	0,35	0,4	0,5	0,7	1,0	2,0	3,0
Св. 0,5 до 1,0 вкл.	0,015	0,01	0,01	0,01	0,01	0,03	0,1	0,15	0,3	0,35	0,4	0,5	0,7	1,0	2,0	3,0
Св. 1,0 до 3,0 вкл.	0,015	0,01	0,01	0,01	0,01	0,03	0,1	0,15	0,35	0,4	0,45	0,55	0,75	1,1	2,5	4,0
Св. 3,0 до 10 вкл.	0,015	0,01	0,01	0,01	0,01	0,03	0,1	0,15	0,4	0,45	0,5	0,6	0,8	1,2	3,0	5,0
Св. 10 до 30 вкл.	0,015	0,01	0,01	0,01	0,01	0,03	0,1	0,15								
50	0,025	0,02	0,01	0,02	0,02	0,03										
100	0,025	0,02	0,01	0,02	0,02	0,03										
300	0,025	0,02	0,01	0,02	0,02											
500	0,025	0,02	0,01	0,03	0,04											
1000	0,03	0,02	0,01	0,03	0,06											

Приложение В
(справочное)

Пределы допускаемых значений основной относительной погрешности для рабочих эталонов 2-го разряда

Таблица В.1 — Пределы допускаемых значений основной относительной погрешности для РЭ 2-го разряда

Номинальное значение напряжения, В	Пределы допускаемых значений основной относительной погрешности, %, в зависимости от значений напряжения и частоты															
	10 Гц	20 Гц	1 кГц	50 кГц	100 кГц	1 МГц	10 МГц	30 МГц	100 МГц	200 МГц	400 МГц	600 МГц	800 МГц	1000 МГц	1500 МГц	2000 МГц
0,003	0,6	0,3	0,3	0,6	0,6	3,0										
0,01	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	1,5										
0,03	0,12	0,06	0,06	0,1	0,1	0,6										
0,1	0,05	0,04	0,03	0,04	0,04	0,1	0,2	0,4	1,1	1,2	1,3	1,5	2,0	2,8	6,0	12,0
Св. 0,1 до 0,3 вкл.	0,05	0,04	0,03	0,04	0,04	0,1	0,2	0,4	0,7	0,8	0,9	1,1	1,6	2,5	5,0	9,0
Св. 0,3 до 0,5 вкл.	0,05	0,04	0,02	0,04	0,04	0,1	0,2	0,4	0,7	0,8	0,9	1,1	1,6	2,5	5,0	9,0
Св. 0,5 до 3,0 вкл.	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,06	0,2	0,3	0,5	0,6	0,7	0,9	1,5	2,5	4,0	8,0
Св. 3,0 до 10 вкл.	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,06	0,2	0,3	0,5	0,7	0,8	1,0	1,6	2,6	5,0	9,0
Св. 10 до 30 вкл.	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,06	0,2	0,3								
50	0,05	0,04	0,02	0,04	0,04	0,06										
100	0,05	0,04	0,02	0,04	0,04	0,06										
300	0,05	0,04	0,02	0,04	0,04											
500	0,05	0,04	0,02	0,06	0,08											
1000	0,06	0,04	0,02	0,06	0,12											

УДК 621.3.089.6:006.354 ОКС 17.020

Ключевые слова: переменное напряжение, эталон, рабочий эталон, вольтметр, калибратор, измерительный преобразователь

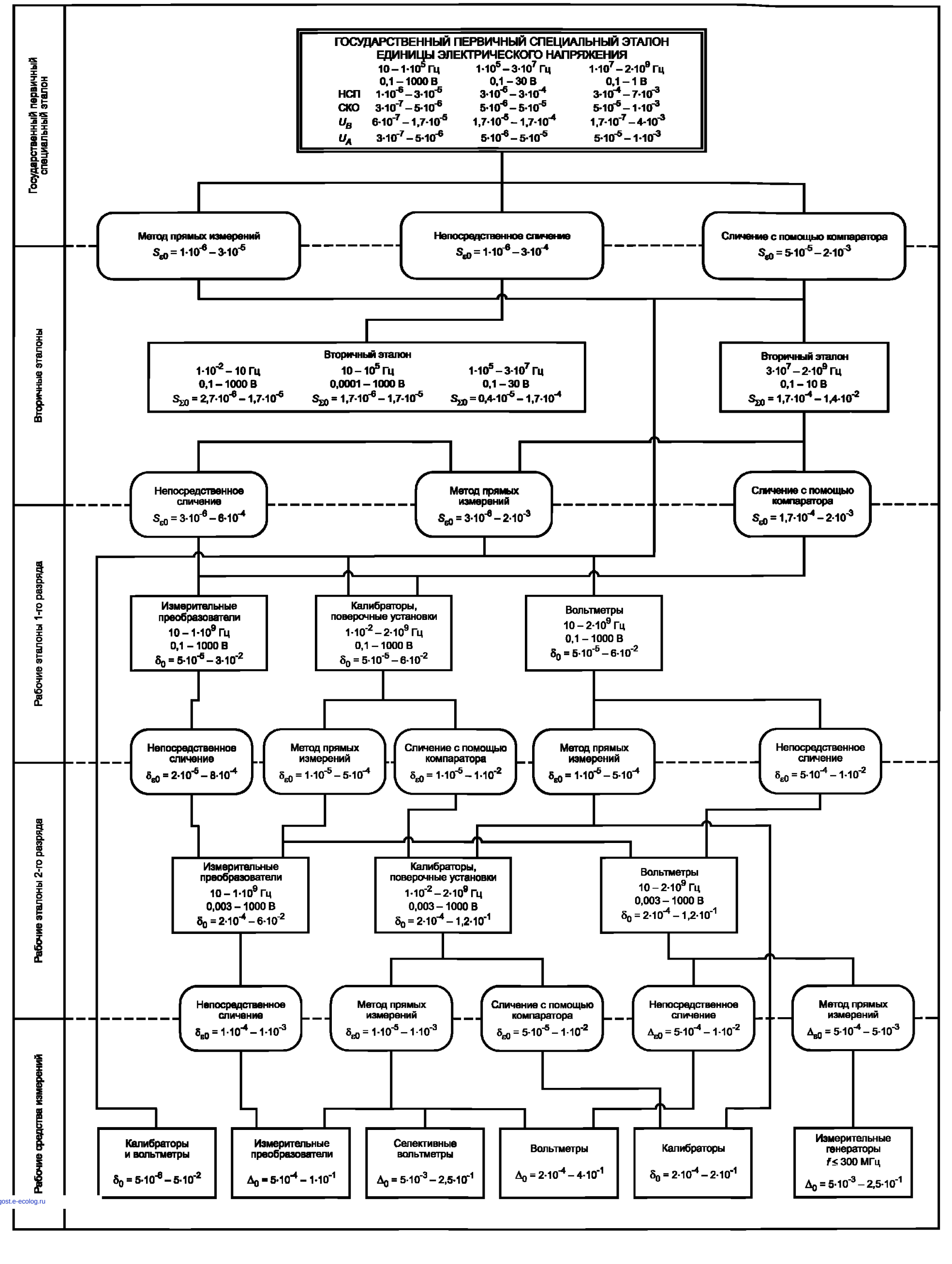
Редактор *О.А. Стояновская*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *И.А. Королева*
Компьютерная верстка *Е.А. Кондрашовой*

Сдано в набор 26.02.2016. Подписано в печать 17.03.2016. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,40 + вкл. 0,47. Уч.-изд. л. 1,00 + вкл. 0,38. Тираж 44 экз. Зак. 770.

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

Приложение А
(обязательное)

Государственная поверочная схема для средств измерений переменного электрического напряжения до 1000 В в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-2}$ до $2 \cdot 10^{9}$ Гц



gost.e-ecolog.ru