ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 8.868— 2014

Государственная система обеспечения единства измерений

ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПОВЕРОЧНАЯ СХЕМА ДЛЯ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ДОБРОТНОСТИ

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2014

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Федеральным государственным унитарным предприятием «Сибирский государственный ордена Трудового Красного Знамени научно-исследовательский институт метрологии» (ФГУП «СНИИМ»)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 206 «Эталоны и поверочные схемы» 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 11 июня 2014 г. № 536-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

В Российской Федерации 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 Нормативные ссылки 1
3 Государственный первичный эталон 2
4 Вторичные эталоны 2
5 Рабочие разрядные эталоны 3
6 Рабочие средства измерения 4
Приложение А (обязательное) 6
Библиография 8

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Государственная система обеспечения единства измерений

ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПОВЕРОЧНАЯ СХЕМА ДЛЯ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ДОБРОТНОСТИ

State system for ensuring the uniformity of measurments. State verification scheme for means measuring electrical quality factor

Дата введения — 2015—04—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на государственную поверочную схему для средств измерений электрической добротности от 1 до 1200 в диапазоне частот от 10 Гц до 300 МГц для объектов индуктивного характера и устанавливает порядок передачи единицы электрической добротности (относительной единицы, согласно определению по [1]) от государственного первичного эталона при помощи вторичных и рабочих разрядных эталонов рабочим средствам измерений с указанием погрешностей и основных методов поверки.

Государственная поверочная схема для средств измерений электрической добротности состоит из двух частей: для средств измерений в диапазоне частот от 0,05 до 300 МГц (см. рисунок А.1 приложения А) и для средств измерений в диапазоне частот 10 Гц — 1 МГц (см. рисунок А.2 приложения А).

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 8.371–80 Государственная система обеспечения единства измерений. Государственный первичный эталон и общесоюзная поверочная схема для средств измерений электрической емкости

ГОСТ 8.019–85 Государственная система обеспечения единства измерений. Государственный первичный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений тангенса угла потерь

ГОСТ Р 8.764–2011 Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений электрического сопротивления

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодному информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого стандарта с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого стандарта с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку.

Издание официальное

3 Государственный первичный эталон

3.1 Государственный первичный эталон состоит из комплекса следующих средств измерений:

- эталонной установки для измерения единицы электрической добротности;
- микропроцессорной управляющей системы.

3.2 Номинальные значения добротности, при которых воспроизводится единица, составляют от 5 до 1200.

3.3 Государственный первичный эталон обеспечивает воспроизведение единицы со средним квадратическим отклонением результата измерений S_0, от $2 \cdot 10^{-4}$ до $1{,}5 \cdot 10^{-3}$ в зависимости от значений добротности и рабочих частот при шести ($n \geq 6$) независимых измерениях.

Неисключенная систематическая погрешность θ_0 составляет от $3 \cdot 10^{-4}$ до $1 \cdot 10^{-2}$.

Стандартная неопределенность, оцениваемая по типу А, u_{A0} составляет от $2 \cdot 10^{-4}$ до $1{,}5 \cdot 10^{-3}$ при шести независимых измерениях.

Стандартная неопределенность, оцениваемая по типу В, u_{B0} составляет от $1{,}2 \cdot 10^{-4}$ до $4{,}1 \cdot 10^{-3}$.

3.4 Государственный первичный эталон применяют для передачи единицы электрической добротности эталонам-копиям и эталонам сравнения методом прямых измерений.

4 Вторичные эталоны

4.1 В качестве эталонов-копий используют набор мер электрической добротности с номинальными значениями от 15 до 1000 при резонансных емкостях от 10 до 100 пФ (индуктивность $L = 3 \cdot 10^{-8} \ldots 10^{-1}$ Гн).

4.2 Эталоны-копии (см. рисунок А.1 приложения А) применяют для передачи единицы электрической добротности вторичным (рабочим) эталонам сличением с помощью компаратора для измерения электрической добротности при частотах 0,05; 0,1; 0,3; 1; 3; 10; 30; 100; 300 МГц.

Эталоны-копии (см. рисунок А.2 приложения А) применяют для передачи единицы электрической добротности эталонным установкам (см. рисунок А.2 приложения А) методом прямых измерений при частотах от 0,1 до 1 МГц и резонансной емкости, равной 100 пФ (индуктивность $L = 2{,}5 \cdot 10^{-4} \ldots 2{,}5 \cdot 10^{-2}$ Гн).

4.3 В качестве эталонов сравнения используют набор мер электрической добротности с номинальными значениями от 15 до 1000 при резонансных емкостях от 10 до 100 пФ (индуктивность $L = 3 \cdot 10^{-8} \ldots 10^{-1}$ Гн) и фиксированных частотах 0,05; 0,1; 0,3; 1; 3; 10; 30; 100; 300 МГц. Эталоны сравнения применяют для международных сличений.

4.3.1 В качестве вторичных (рабочих) эталонов на высоких частотах от 0,05 до 300 МГц применяют набор мер электрической добротности с номинальными значениями от 15 до 1000 при резонансных емкостях от 10 до 100 пФ (индуктивность $L = 3 \cdot 10^{-8} \ldots 10^{-1}$ Гн).

4.3.2 В качестве вторичных (рабочих) эталонов на низких частотах применяют эталонные установки на основе индуктивно-емкостного и трансформаторного мостов, в состав которых входит также набор мер добротности. Расширение диапазона индуктивности от 1 мкГн до 0,5 Гн (резонансной емкости от 100 пФ до 50 нФ) в частотном диапазоне от 100 Гц до 1 МГц производят при помощи рабочих эталонов 1-го разряда, заимствованных из других поверочных схем:

- электрической емкости по ГОСТ 8.371;
- электрического сопротивления переменного тока по ГОСТ Р. 8.764;
- тангенса угла потерь по ГОСТ 8.019.

4.4 Вторичные (рабочие) эталоны применяют:

- на высоких частотах — для поверки рабочих эталонов 1-го разряда сличением с помощью компаратора и высокоточных рабочих средств измерений — измерителей иммитанса методом прямых измерений;
- на низких частотах — для поверки рабочих эталонов 1-го разряда методом косвенных измерений или сличением с помощью компаратора.

4.5 Значения средних квадратических отклонений суммарной погрешности $S_{\Sigma 0}$ и суммарной стандартной неопределенности $u_{\Sigma 0}$ при шести независимых измерениях и относительной нестабильности электрической добротности ν_0 эталонов-копий, эталона сравнения и вторичных (рабочих) эталонов за год (см. рисунок А.1 приложения А) при рабочих частотах 0,05–300 МГц не должны превышать значений, указанных в таблице 1.

Доверительная граница относительной погрешности δ_0 при доверительной вероятности 0,95 и расширенная относительная неопределенность U_{P0} (k = 2) вторичных (рабочих) эталонов — эталонных установок при рабочих частотах 100 Гц — 1 МГц, и их относительная нестабильность за год указаны в таблице 1.

Таблица 1 — Нормируемые значения характеристик погрешностей вторичных эталонов

Наименование вторичного эталона	Номинальное значение добротности	Характеристика погрешностей		
		$S_{\Sigma 0}\cdot 10^{-3}$	$u_{\Sigma 0}\cdot 10^{-3}$	$v_{\Sigma 0}\cdot 10^{-3}$
Эталоны–копии (при частотах 0,05 ... 300 МГц)	15 ... 1000	0,1 ... 1,5	0,15 ... 10	0,1 ... 2
Эталоны сравнения (при частотах 0,05 ... 300 МГц)	15 ... 1000	0,1 ... 1,5	0,15 ... 10	0,1 ... 2
Вторичные (рабочие) эталоны для диапазона частот 0,05 ... 300 МГц (см. рисунок А.1 приложения А)	15 ... 1000	0,2 ... 2,5	0,2 ... 8	0,15 ... 2,5
Вторичные (рабочие) эталоны для диапазона частот 100 Гц ... 1 МГц (см. рисунок А.2 приложения А)	1 ... 200	δ_0 = [(0,03 ... 0,2) + 0,002 Q] %	U_{P0}= [(0,03 ... 0,2) + 0,002 Q] %	0,5 ... 2,5

5 Рабочие разрядные эталоны

5.1 Рабочие разрядные эталоны в диапазоне частот от 0,05 до 300 МГц (см. рисунок А.1 приложения А)

5.1.1 Рабочие эталоны 1-го разряда

5.1.1.1 В качестве рабочих эталонов 1-го разряда применяют:

- эталонные меры электрической добротности с номинальными значениями 15–1000 при резонансных емкостях от 10 до 100 пФ (индуктивность $L = 3\cdot 10^{-8}$ ... 10^{-1} Гн) при фиксированных частотах 0,05; 0,1; 0,3; 1; 3; 10; 20; 30; 100; 300 МГц.

5.1.1.2 Предел допускаемых относительных погрешностей Δ_0 рабочих эталонов 1-го разряда составляет от 0,3 % до 4 %.

Пределы допускаемой относительной нестабильности v_Q рабочих эталонов 1-го разряда за один год должны быть не более 0,5 предела допускаемых относительных погрешностей.

5.1.1.3 Рабочие эталоны 1-го разряда применяют для поверки рабочих эталонов 2-го разряда и высокоточных рабочих средств измерений методом прямых измерений и сличением с помощью компаратора.

5.1.1.4 Соотношение предела допускаемой относительной погрешности рабочего эталона 1-го разряда и предела допускаемой относительной погрешности рабочего эталона 2-го разряда должно быть не более 1:2.

5.1.2 Рабочие эталоны 2-го разряда

5.1.2.1 В качестве рабочих эталонов 2-го разряда применяют:

- эталонные меры электрической добротности с номинальными значениями 15–1000 при резонансных емкостях от 10 до 100 пФ (индуктивность $L = 3 \cdot 10^{-8} \ldots 10^{-1}$ Гн) при фиксированных частотах 0,05; 0,1; 0,3; 1; 3; 10; 20; 30; 100; 300 МГц.

5.1.2.2 Предел допускаемых относительных погрешностей Δ_0 рабочих эталонов 2-го разряда составляет от 0,6 % до 8%.

Пределы допускаемой относительной нестабильности ν_0 рабочих эталонов 2-го разряда за один год должны быть не более 0,5 предела допускаемых относительных погрешностей.

5.1.2.3 Рабочие эталоны 2-го разряда применяют для поверки рабочих средств измерений методом прямых измерений.

5.1.2.4 Соотношение предела допускаемых относительных погрешностей рабочих эталонов 2-го разряда и предела допускаемой относительной погрешности рабочих средств измерений должно быть не более 1:3.

5.2 Рабочие разрядные эталоны в диапазоне частот от 100 Гц до 1 МГц (см. рисунок А.2 приложения А)

5.2.1 Рабочие эталоны 1-го разряда

5.2.1.1 В качестве рабочих эталонов 1-го разряда применяют:

- эталонные меры электрической добротности с номинальными значениями от 1 до 200 при индуктивности от 1 мкГн до 0,5 Гн (резонансная емкость от 100 пФ до 50 нФ) и фиксированных частотах 100 Гц, 1; 5; 10; 30; 50; 100; 300 кГц и 1 МГц;
- имитаторы добротности с номинальными значениями от 1 до 100 при индуктивности 1; 10; 100 Гн, 1 кГн на фиксированных частотах 100 Гц, 1; 10 кГц.

5.2.1.2 Пределы допускаемых относительных погрешностей Δ_0 рабочих эталонов 1-го разряда составляют от 0,04 % до 1 %, а имитаторов добротности $-\Delta_0 = 0{,}04(1+Q)$ %.

Пределы допускаемой относительной нестабильности добротности рабочих эталонов 1-го разряда должны быть не более 0,7 предела допускаемой погрешности.

5.2.1.3 Рабочие эталоны 1-го разряда применяют для поверки рабочих эталонов 2-го разряда и рабочих средств измерений при частотах: 100 Гц; 1; 5; 10; 30; 50; 100; 300 кГц и 1 МГц методом прямых измерений и сличением с помощью компаратора.

5.2.1.4 Соотношение предела допускаемой относительной погрешности рабочего эталона 1-го разряда и предела допускаемой относительной погрешности рабочего эталона 2-го разряда должно быть не более 1:2.

5.2.2 Рабочие эталоны 2-го разряда

5.2.2.1 В качестве рабочих эталонов 2-го разряда применяют:

- эталонные меры электрической добротности с номинальными значениями от 1 до 200 при индуктивности от 1 мкГн до 0,5 Гн (резонансная емкость от 100 пФ до 50 нФ) и фиксированных частотах 100 Гц; 1; 5; 10; 30; 50; 100; 300 кГц и 1 МГц;
- имитаторы добротности с номинальными значениями от 1 до 100 при индуктивности 1; 10; 100 Гн, 1; 10 кГн на фиксированных частотах 100 Гц, 1; 10 кГц.

5.2.2.2 Пределы допускаемых относительных погрешностей Δ_0 рабочих эталонов 2-го разряда составляют от 0,1 % до 2%, а имитаторов добротности $\Delta_0 = 0{,}1(1+Q)$%.

Пределы допускаемой относительной нестабильности добротности рабочих эталонов 2-го разряда должны быть не более 0,5 предела допускаемой относительной погрешности.

5.2.2.3 Рабочие эталоны 2-го разряда применяют для поверки рабочих средств измерений методом прямых измерений при частотах 100 Гц; 1; 5; 10; 30; 50; 100; 300 кГц и 1 МГц.

Примечание — Если добротность мер по 5.2.1 и 5.2.2 имеет значение меньше 1, то допускается вместо добротности указывать сопротивление переменного тока при той же частоте.

6 Рабочие средства измерения

6.1 В качестве рабочих средств измерений применяют:

- измерители иммитанса в диапазоне значений добротности от 1 до 10000 и частотах от 10 Гц до 300 МГц;

- измерители добротности в диапазоне значений добротности от 5 до 1000 и частотах от 1 кГц до 300 МГц;

- мосты переменного тока в диапазоне значений добротности от 1 до 1000 и частотах от 100 Гц до 1 МГц.

6.2 Предел допускаемых относительных погрешностей Δ_0 рабочих средств измерений составляет от 0,1 % до 25 % на частотах от 0,05 до 300 МГц и от 0,1 % до 15 % на частотах от 10 Гц до 1 МГц.

Приложение А
(обязательное)

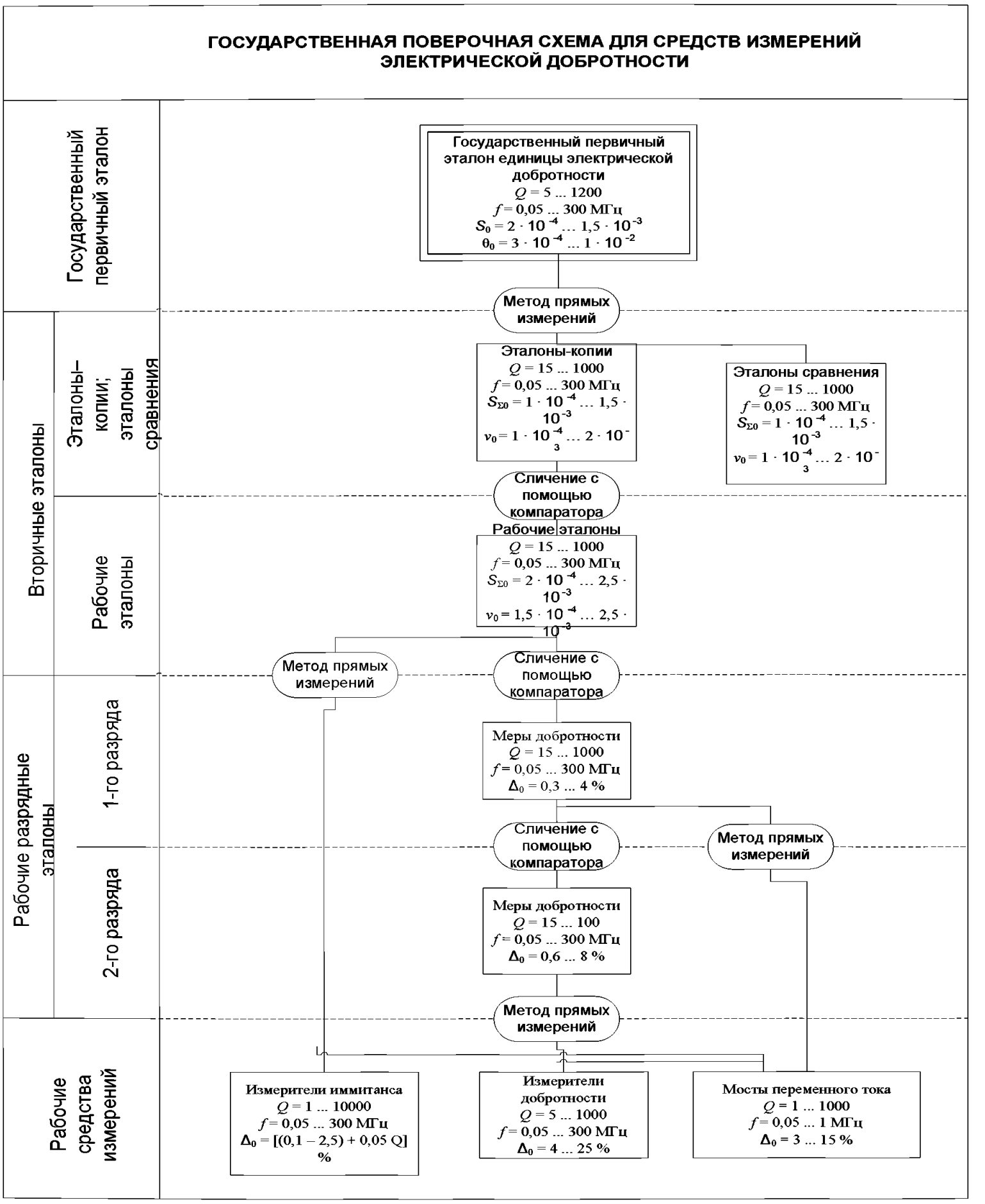

Рисунок А.1 — Государственная поверочная схема для средств измерений электрической добротности в диапазоне частот от 0,05 до 300 МГц

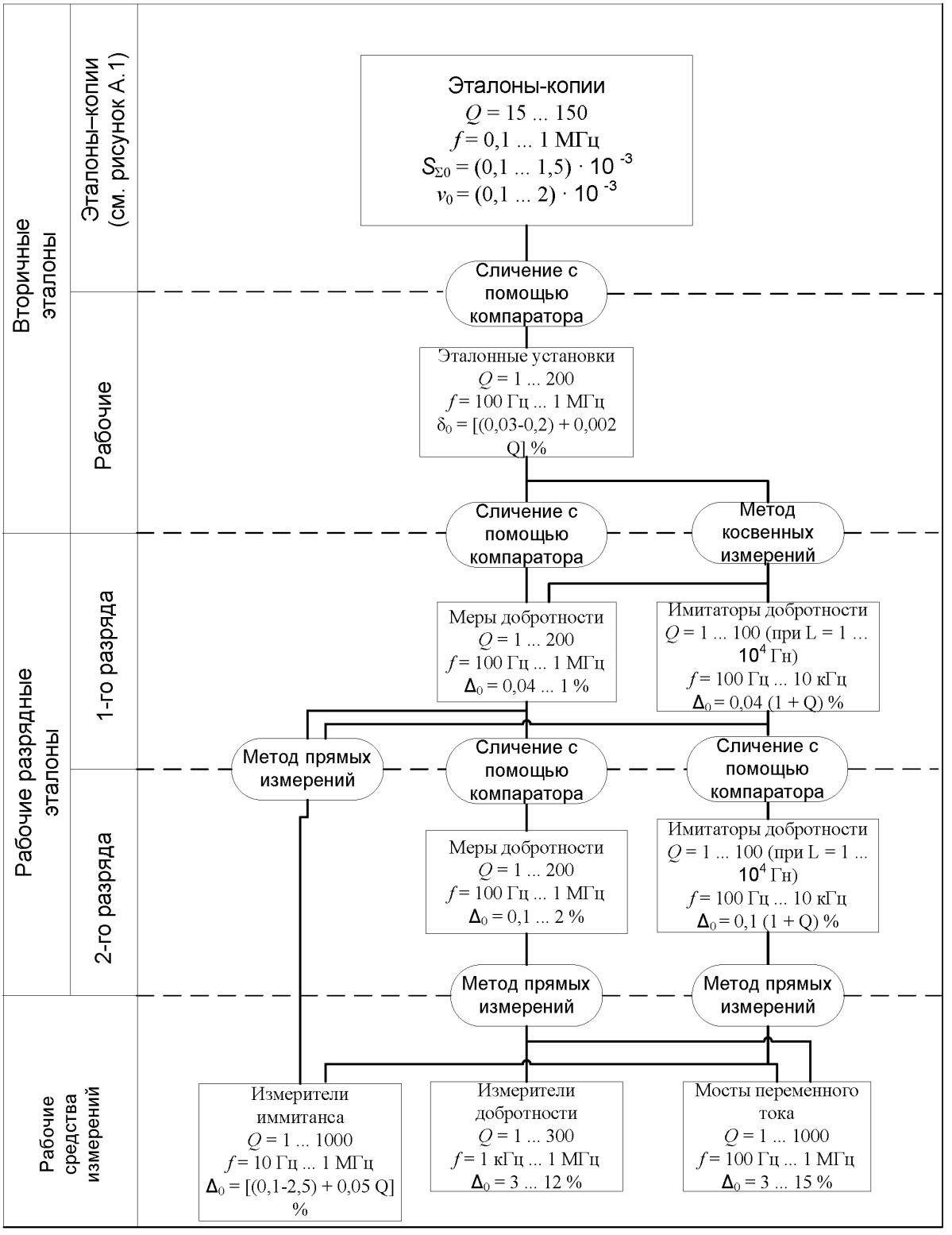

Рисунок А.2 — Государственная поверочная схема для средств измерений электрической добротности в диапазоне частот от 10 Гц до 1 МГц

Библиография

[1] МИ 2630-2000 Государственная система обеспечения единства измерений. Метрология. Физические величины и их единицы

УДК 621.3.011.3:53.089.68:006.354 ОКС 17.020 Т84.8

Ключевые слова: поверочная схема, электрическая добротность, государственный первичный эталон

Подписано в печать 02.12.2014. Формат 60х84⅛.
Усл. печ. л. 1,40. Тираж 41 экз. Зак. 5155

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ»,
123995 Москва, Гранатный пер., 4.

gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru