

---

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО  
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

---



НАЦИОНАЛЬНЫЙ  
СТАНДАРТ  
РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р  
8.764—  
2011

---

Государственная система обеспечения  
единства измерений

**ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПОВЕРОЧНАЯ СХЕМА  
ДЛЯ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ  
ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ**

Издание официальное



Москва  
Стандартинформ  
2013

## Предисловие

Цели и принципы стандартизации в Российской Федерации 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 метрологии им. Д.И. Менделеева» (ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева») Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

2 ВНЕСЕН Управлением метрологии Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 13 декабря 2011 г. № 1095-ст

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

*Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодно издаваемом информационном указателе «Национальные стандарты», а текст изменений и поправок — в ежемесячно издаваемом информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ежемесячно издаваемом информационном указателе «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*

© Стандартиформ, 2013

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

Государственная система обеспечения единства измерений

**ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПОВЕРОЧНАЯ СХЕМА ДЛЯ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ  
ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ**State system for ensuring the uniformity of measurements.  
State and verification schedule for means of measuring electrical resistance

Дата введения — 2013—01—01

**1 Область применения**

Настоящий стандарт распространяется на государственную поверочную схему [рисунок А.1 (приложение А)] для средств измерений электрического сопротивления и устанавливает порядок передачи единицы электрического сопротивления — ома (Ом) от государственного первичного эталона единицы электрического сопротивления (далее — государственный первичный эталон) с помощью вторичных эталонов и рабочих разрядных эталонов (образцовых средств измерений) рабочим средствам измерений с указанием погрешностей и основных методов поверки.

Допускается проводить поверку средств измерений электрического сопротивления с помощью вторичных или рабочих разрядных эталонов более высокой точности, чем предусмотрено настоящим стандартом.

**2 Государственный первичный эталон**

2.1 В состав государственного первичного эталона входят следующие средства измерений:

- установка для реализации квантового эффекта Холла (далее — установка КЭХ) на уровне квантования  $i = 2$  (допускается  $i = 4$ );
- цифровой мост сопротивления на основе компаратора токов;
- автоматический мост сопротивления на основе криогенного компаратора токов.

2.2 Номинальное значение сопротивления, при котором воспроизводится единица электрического сопротивления (далее — единица), составляет 12,906 кОм (допускается 6,453 кОм).

2.3 Государственный первичный эталон обеспечивает воспроизведение единицы со среднеквадратичным отклонением результата измерений  $S_0$ , не превышающим  $5 \cdot 10^{-9}$  при 30 независимых измерениях.

Неисключенная систематическая погрешность  $\Theta_0$  не превышает  $26 \cdot 10^{-9}$ .

Стандартная неопределенность, оцениваемая по типу А,  $u_{A0}$  не превышает  $5 \cdot 10^{-9}$  при 30 независимых измерениях.

Стандартная неопределенность, оцениваемая по типу В,  $u_{B0}$  не превышает  $15 \cdot 10^{-9}$ .

Нестабильность  $v_0$  эталона за год составляет  $30 \cdot 10^{-9}$ .

Стандартная неопределенность константы Клитцинга  $R_{K90}$  составляет  $1 \cdot 10^{-7}$ .

Государственный первичный эталон применяют для передачи единицы электрического сопротивления эталонам-копиям и эталону сравнения методом сличения с помощью компаратора.

**3 Вторичные эталоны**

3.1 В качестве эталонов-копий используют группы мер (2—4 меры) с номинальными значениями сопротивления 1; 100 Ом, 1; 10; 12,906 и 100 кОм, или установку КЭХ на уровне квантования  $i = 2$  с номинальным значением сопротивления 12,906 кОм (допускается  $i = 4$  с номинальным значением сопротивления 6,453 кОм).

3.2 Эталон-копии применяют для передачи единицы электрического сопротивления рабочим (вторичным) эталонам сличением с помощью компаратора.

3.3 В качестве эталона сравнения используют меры или группы мер с номинальными значениями сопротивления 1 и 100 Ом; 1 и 10 кОм.

3.4 Эталон сравнения применяют для международных сличений.

3.5 В качестве рабочих (вторичных) эталонов электрического сопротивления постоянного тока используют меры с номинальным значением сопротивления в диапазоне от 1 мОм до 10 ГОм.

3.6 В качестве рабочих (вторичных) эталонов электрического сопротивления переменного тока (активного сопротивления) используют меры с номинальными значениями сопротивления в диапазоне от 100 мОм до 10 МОм при частоте 1 кГц. Допускается использование рабочих (вторичных) эталонов при других частотах из диапазона от 50 Гц до 100 кГц. Аттестацию рабочих (вторичных) эталонов на переменном токе соответствующей частоты выполняют введением поправок с помощью мер сопротивления с расчетной частотной характеристикой.

3.7 Рабочие (вторичные) эталоны применяют для поверки рабочих эталонов 1-го разряда сличением с помощью компаратора или методом прямых измерений.

3.8 Значения среднеквадратичных отклонений суммарной погрешности  $S_{\Sigma}$ , суммарной стандартной неопределенности  $u_{\Sigma}$  при 10 независимых измерениях и относительной нестабильности сопротивления  $v_0$  эталонов-копий, эталона сравнения и рабочих (вторичных) эталонов за год не должны превышать значений, указанных в таблице 1.

Т а б л и ц а 1 — Нормируемые значения погрешности вторичных эталонов

Наименование вторичного эталона	Номинальное значение	Значение погрешности		
		$S_{\Sigma} \cdot 10^{-7}$	$u_{\Sigma} \cdot 10^{-7}$	$v_0 \cdot 10^{-7}$
Эталон-копия	1 Ом	0,4	0,4	5
	100 Ом	0,4	0,4	1
	1 кОм	0,4	0,4	2
	10 кОм	0,8	0,8	2
	12,906 кОм	0,8	0,8	2
	100 кОм	1	1	2
Эталон сравнения	1 Ом	0,4	0,4	5
	100 Ом	0,4	0,4	1
	1 кОм	0,4	0,4	2
	10 кОм	0,8	0,8	2
Рабочие эталоны электрического сопротивления постоянного тока	1 мОм	2	2	20
	10 мОм	2	2	20
	100 мОм	1	1	10
	1 Ом			
	10 Ом	0,5	0,5	5
	100 Ом	1	1	10
	1 кОм	2	2	10
	10 кОм	2	2	20
	100 кОм	2	2	20
	1 МОм	2	2	20
	10 МОм	7	7	40
	100 МОм	7	7	40
	1 ГОм	7	7	40
	10 ГОм	7	7	60
		10	10	80
	100 мОм			
Рабочие эталоны электрического сопротивления переменного тока частотой 1 кГц	1 Ом	50	50	80
	10 Ом	20	20	80
	100 Ом	10	10	50
	1 кОм	5	5	50
	10 кОм	5	5	50
	100 кОм	5	5	60
	1 МОм	10	10	80
	10 МОм	20	20	80
		50	50	80

## 4 Рабочие разрядные эталоны

### 4.1 Рабочие эталоны 1-го разряда

4.1.1 В качестве рабочих эталонов 1-го разряда используют однозначные и многозначные меры электрического сопротивления постоянного тока с номинальными значениями от 100 мкОм до 1 ТОм и меры электрического сопротивления переменного тока с номинальными значениями от 100 МОм до 10 МОм.

4.1.2 Доверительные относительные погрешности  $\delta_0$  при доверительной вероятности 0,95 или предел допускаемой относительной погрешности определения действительного значения сопротивления рабочих эталонов 1-го разряда составляет от 0,00005 % до 0,05 % в зависимости от рода тока и значений сопротивления и частоты.

4.1.3 Пределы допускаемой относительной нестабильности за год рабочих эталонов 1-го разряда составляют от 0,00015 % до 0,15 %.

4.1.4 Рабочие эталоны 1-го разряда применяют для поверки рабочих эталонов 2-го разряда и высокоточных рабочих средств измерений электрического сопротивления постоянного тока и электрического сопротивления переменного тока при частотах 50; 400 Гц; 1; 10; 20; 100 кГц и 1 МГц (в обоснованных случаях и при других частотах из диапазона от 50 Гц до 1 МГц) сличением с помощью компараторов постоянного и переменного тока и методом прямых измерений.

4.1.5 Расширение частотного диапазона рабочих эталонов 1-го разряда проводят одним из двух методов:

- введением поправок с помощью мер сопротивления с расчетной частотной характеристикой;
- сличением с помощью компаратора с рабочими (вторичными) эталонами, если они аттестованы при соответствующей частоте.

### 4.2 Рабочие эталоны 2-го разряда

4.2.1 В качестве рабочих эталонов 2-го разряда используют однозначные и многозначные меры и измерители электрического сопротивления постоянного тока в диапазоне измерений от 100 мкОм до 100 ТОм, однозначные меры и измерители электрического сопротивления переменного тока в диапазоне измерений от 10 МОм до 10 МОм.

4.2.2 Доверительные относительные погрешности  $\delta_0$  при доверительной вероятности 0,95 рабочих эталонов 2-го разряда — мер электрического сопротивления составляют от 0,0001 % до 0,2 % в зависимости от рода тока и значений электрического сопротивления и частоты.

Предел допускаемых относительных погрешностей  $\Delta_0$  эталонных измерителей сопротивления 2-го разряда составляет: на постоянном токе — от 0,0001 % до 0,2 % в зависимости от значений сопротивления; на переменном токе — от 0,01 % до 0,05 % в зависимости от значений сопротивления и частоты.

4.2.3 Пределы допускаемой относительной нестабильности за год рабочих эталонов 2-го разряда составляют от 0,0003 % до 0,5 %.

4.2.4 Рабочие эталоны 2-го разряда применяют для поверки рабочих эталонов 3-го разряда и рабочих средств измерений электрического сопротивления постоянного тока и электрического сопротивления переменного тока при частотах от 50 до 100 Гц; 400 Гц; 1; 10; 20; 100 кГц и 1 МГц (в обоснованных случаях и при других частотах из диапазона от 50 Гц до 1 МГц) сличением с помощью компараторов постоянного и переменного тока и методом прямых измерений.

### 4.3 Рабочие эталоны 3-го разряда

4.3.1 В качестве рабочих эталонов 3-го разряда используют однозначные и многозначные меры электрического сопротивления постоянного тока с номинальными значениями от 100 мкОм до 100 ТОм и измерители электрического сопротивления постоянного тока в диапазоне измерений от 1 МОм до 1 ПОм; однозначные меры электрического сопротивления и измерители электрического сопротивления переменного тока в диапазоне измерений от 1 МОм до 100 МОм.

4.3.2 Доверительные относительные погрешности  $\delta_0$  при доверительной вероятности 0,95 или предел допускаемой относительной погрешности определения действительного значения сопротивления рабочих эталонов 3-го разряда — мер электрического сопротивления составляют от 0,0003 % до 2 % в зависимости от рода тока и значений сопротивления и частоты.

Предел допускаемых относительных погрешностей  $\Delta_0$  эталонных измерителей электрического сопротивления 3-го разряда составляет: на постоянном токе — от 0,002 % до 3 % в зависимости от значений сопротивления; на переменном токе — от 0,05 % до 0,1 % в зависимости от значений сопротивления и частоты.

4.3.3 Пределы допускаемой относительной нестабильности за год рабочих эталонов 3-го разряда составляют от 0,0008 % до 6 %.

4.3.4 Рабочие эталоны 3-го разряда применяют для поверки рабочих средств измерений электрического сопротивления постоянного тока и электрического сопротивления переменного тока в диапазоне частот от 50 Гц до 1 МГц сличением с помощью компараторов постоянного и переменного тока и методом прямых измерений.

## 5 Рабочие средства измерений

5.1 В качестве рабочих средств измерений электрического сопротивления постоянного тока используют измерители электрического сопротивления (омметры, мосты постоянного тока) в диапазоне измерений от 1 мкОм до 10 ПОм, однозначные и многозначные меры электрического сопротивления в диапазоне от 100 мкОм до 100 ТОм.

В качестве рабочих средств измерений электрического сопротивления переменного тока используют измерители электрического сопротивления (омметры, мосты переменного тока) и измерители иммитанса в диапазоне измерений сопротивления (проводимости) от 1 МОм до 100 МОм (от 10 нСм до 1 кСм) и однозначные и многозначные меры электрического сопротивления (проводимости) в диапазоне от 1 МОм до 100 МОм (от 10 нСм до 1 кСм) — в диапазоне частот от 50 Гц до 1 МГц.

В качестве однозначных мер электрического сопротивления допускается использовать прецизионные резисторы.

5.2 Предел допускаемых относительных погрешностей  $\Delta_0$  рабочих средств измерений составляет от 0,005 % до 10 %.

Классы точности рабочих средств измерений составляют от 0,0005 до 5.

**Приложение А  
(обязательное)**

**Государственная поверочная схема для средств измерений электрического сопротивления**

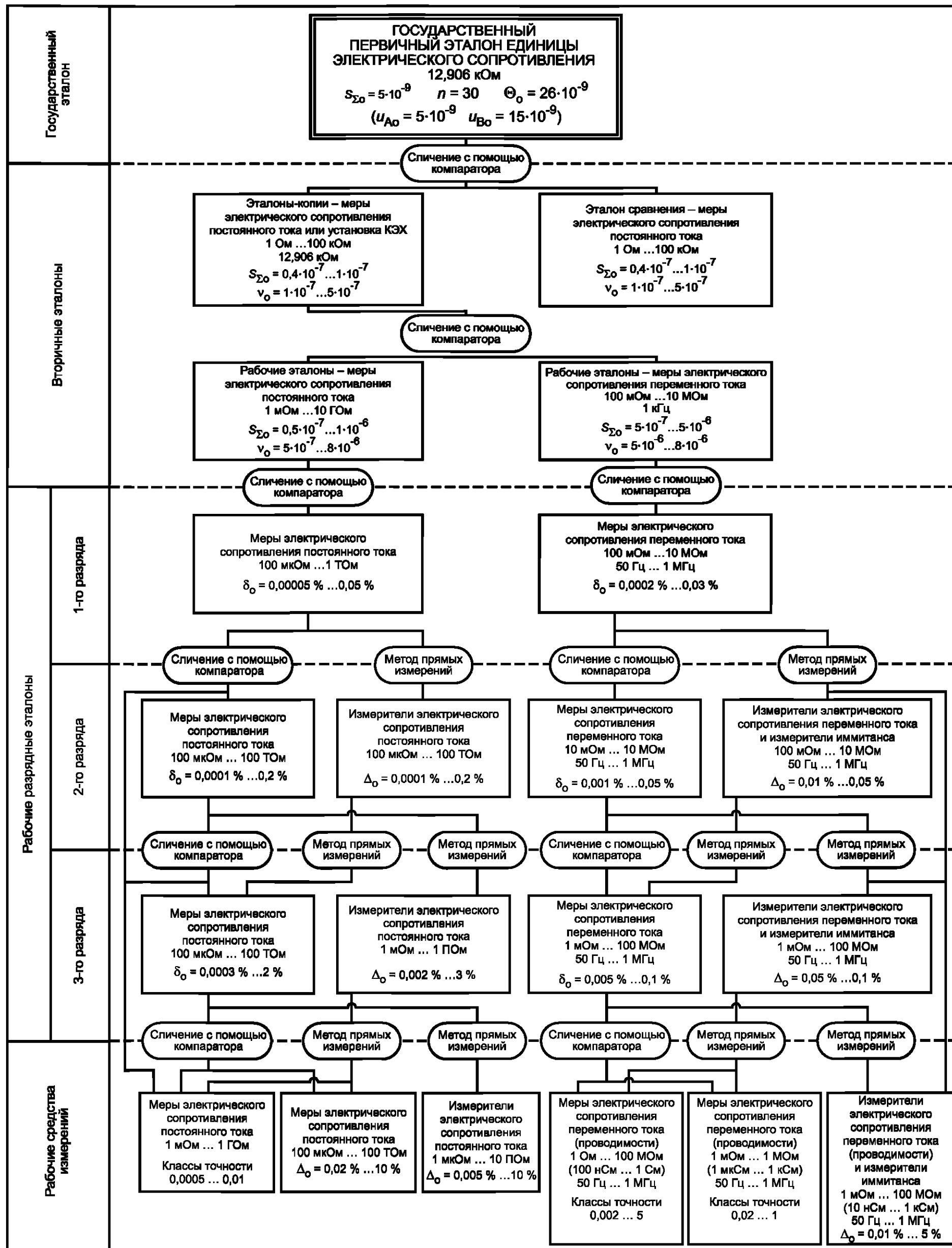


Рисунок А.1

УДК 621.3.011.3:53.089.68:006.354

ОКС 17.020

T84.8

ОКСТУ 0008

Ключевые слова: поверочная схема, первичный эталон, средства измерений электрического сопротивления

---

Редактор *М.В. Глушкова*  
Технический редактор *В.Н. Прусакова*  
Корректор *М.С. Кабашова*  
Компьютерная верстка *И.А. Налейкиной*

Сдано в набор 16.05.2013. Подписано в печать 27.05.2013. Формат 60 × 84  $\frac{1}{8}$ . Гарнитура Ариал.

Усл. печ. л. 0,93. Уч.-изд. л. 0,75. Тираж 143 экз. Зак. 522.

---

ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 123995 Москва, Гранатный пер., 4.  
[www.gostinfo.ru](http://www.gostinfo.ru) [info@gostinfo.ru](mailto:info@gostinfo.ru)

Набрано во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» на ПЭВМ.

Отпечатано в филиале ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» — тип. «Московский печатник», 105062 Москва, Лялин пер., 6.