

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  $2 \cdot 10^9$  Г

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

ОКС 17.020

Дата введения 2010-01-01

Предисловие

Цели и принципы стандартизации в Российской Федерации установлены  
[Федеральным законом от 27 декабря 2002 г. N 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 имени  
Д.И.Менделеева" (ФГУП "ВНИИМ им. Д.И.Менделеева")

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 25 декабря 2008 г. N 736-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 издаваемых информационных указателях "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*

#### 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 размера единицы электрического напряжения - вольта - от государственного специального первичного эталона единицы электрического напряжения (далее - государственный специальный эталон) с помощью вторичных эталонов и образцовых средств измерений рабочим средствам измерений с указанием погрешностей и основных методов поверки.

## 2 Государственный специальный эталон

2.1 В состав государственного специального эталона<sup>1)</sup> входят:

---

1) Государственный специальный эталон состоит из двух эталонов: ГЭТ 89 и ГЭТ 27.

- 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, масштабный преобразователь для диапазона напряжений от 0,1 до 3 В;

- 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  $3 \cdot 10^{-7}$  -  $5 \cdot 10^{-6}$  при 20 независимых измерениях;

- с неисключенной систематической погрешностью в относительной форме  $\Theta_0$  в диапазоне  $1 \cdot 10^{-6}$  -  $3 \cdot 10^{-5}$ ;

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

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

- в диапазоне частот свыше  $1 \cdot 10^5$  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  $5 \cdot 10^{-6}$  -  $5 \cdot 10^{-5}$  при 20 независимых измерениях;

- с неисключенной систематической погрешностью в относительной форме  $\Theta_0$  в диапазоне  $3 \cdot 10^{-5}$  -  $3 \cdot 10^{-4}$ ;

- со стандартной неопределенностью, оцениваемой по типу А,  $U_{A0}$ , в диапазоне  $5 \cdot 10^{-6}$  -  $5 \cdot 10^{-5}$  при 20 независимых измерениях;

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

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

- с СКО результата измерений в относительной форме  $S'_0$  в диапазоне  $5 \cdot 10^{-5}$  -  $1 \cdot 10^{-3}$  при 20 независимых измерениях;

- с неисключенной систематической погрешностью в относительной форме  $\Theta_0$  в диапазоне  $3 \cdot 10^{-4}$  -  $7 \cdot 10^{-3}$ ;

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

- со стандартной неопределенностью, оцениваемой по типу В,  $U_{B0}$ , в диапазоне  $1,7 \cdot 10^{-4}$  -  $4 \cdot 10^{-3}$ .

2.3 Государственный специальный эталон применяют для передачи размера единицы электрического напряжения вторичным эталонам непосредственным сличением с СКО,  $S_{\Sigma 0}$ , от  $1 \cdot 10^{-6}$  до  $1 \cdot 10^{-4}$  (стандартной неопределенностью типа А,  $U_{A0}$ , в диапазоне  $1 \cdot 10^{-6}$  -  $1 \cdot 10^{-4}$ ), сличением с помощью компаратора с СКО,  $S_{\Sigma 0}$ , в диапазоне от  $5 \cdot 10^{-5}$  до  $2 \cdot 10^{-3}$  (стандартной неопределенностью типа А,  $U_{A0}$ , в диапазоне  $5 \cdot 10^{-5}$  -  $2 \cdot 10^{-3}$ ) и для передачи размера единицы образцовым средствам измерений (далее - ОСИ) 1-го разряда и рабочим средствам измерений (далее - РСИ) методом прямых измерений с СКО,  $S_{\Sigma 0}$ , от  $1 \cdot 10^{-6}$  до  $3 \cdot 10^{-4}$  (стандартной неопределенностью типа А,  $U_{A0}$ , в диапазоне  $1 \cdot 10^{-6}$  -  $3 \cdot 10^{-4}$ ).

Примечание - В метрологической практике наряду с термином "образцовое средство измерений  $k$ -го разряда" используют термин "рабочий эталон  $k$ -го разряда". Оба термина имеют одинаковое значение.

## 3 Вторичные эталоны

3.1 В качестве вторичных эталонов используют рабочие эталоны (РЭ).

3.2 В качестве РЭ 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  $U_{\Sigma 0}$ ) при 10 независимых измерениях, включая нестабильность РЭ за межповерочный интервал, не должно превышать  $2,7 \cdot 10^{-6}$  -  $1,7 \cdot 10^{-5}$ .

3.3 В качестве РЭ в диапазоне частот от 10 до  $1 \cdot 10^5$  Гц используют меры напряжения, содержащие масштабные преобразователи для диапазона напряжений до 0,0001 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  $U_{\Sigma 0}$ ) при 10 независимых измерениях, включая нестабильность РЭ за межповерочный интервал, не должно превышать  $1,7 \cdot 10^{-6}$  -  $1,7 \cdot 10^{-3}$ .

3.4 В качестве РЭ 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  $U_{\Sigma 0}$ ) при 10 независимых измерениях, включая нестабильность РЭ за межповерочный интервал, не должно превышать  $0,4 \cdot 10^{-5}$  -  $1,7 \cdot 10^{-4}$ .

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 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  $U_{co}$ ) при 10 независимых измерениях, включая нестабильность РЭ за межповерочный интервал, не должно превышать  $1,7 \cdot 10^{-4}$  -  $1,2 \cdot 10^{-2}$ .

3.6 РЭ применяют для передачи размера единицы электрического напряжения ОСИ 1-го разряда. СКО метода передачи размера единицы  $S_{\Sigma 0}$  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  $2 \cdot 10^{-3}$  в диапазоне частот от  $3 \cdot 10^7$  до  $2 \cdot 10^9$  Гц.

## 4 Образцовые средства измерений

### 4.1 Образцовые средства измерений 1-го разряда

4.1.1 В качестве ОСИ 1-го разряда используют измерительные преобразователи, калибраторы, вольтметры и широкополосные вольтметры в диапазоне частот от  $1 \cdot 10^{-2}$  до  $2 \cdot 10^9$  Гц для диапазона напряжений от 0,001 до 1000 В.

4.1.2 Пределы допускаемых относительных доверительных погрешностей  $\delta_0$  при доверительной вероятности 0,95 за межповерочный интервал не должны превышать  $5 \cdot 10^{-6}$  -  $4 \cdot 10^{-2}$ .

4.1.3 ОСИ 1-го разряда применяют для поверки ОСИ 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 ОСИ 1-го разряда и пределов допускаемых относительных доверительных погрешностей ОСИ 2-го разряда должно быть не более 1/2.

### 4.2 Образцовые средства измерений 2-го разряда

4.2.1 В качестве ОСИ 2-го разряда применяют измерительные преобразователи, калибраторы, поверочные установки, широкополосные калибраторы, широкополосные вольтметры в диапазоне частот от  $1 \cdot 10^{-2}$  до  $2 \cdot 10^9$  Гц и диапазоне напряжений от 0,00001 до 1000 В.

4.2.2 Пределы допускаемых относительных доверительных погрешностей  $\delta_0$  ОСИ 2-го разряда при доверительной вероятности 0,95 за межповерочный интервал не должны превышать  $6 \cdot 10^{-5}$  -  $1,2 \cdot 10^{-1}$ .

4.2.3 ОСИ 2-го разряда применяют 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 ОСИ 2-го разряда и пределов допускаемых погрешностей РСИ должно быть не более 1/3.

## **5 Рабочие средства измерений**

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

5.2 Пределы допускаемых относительных погрешностей РСИ  $\Delta_0$  за межповерочный интервал не должны превышать  $5 \cdot 10^{-6} - 4 \cdot 10^{-1}$ .

## **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**

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

