



**ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ
СОЮЗА ССР**

**ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ
ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕРВИЧНЫЙ ЭТАЛОН
И ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПОВЕРОЧНАЯ
СХЕМА ДЛЯ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ СИЛЫ
ПОСТОЯННОГО ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ТОКА
В ДИАПАЗОНЕ $1 \cdot 10^{-16} \div 30$ А**

ГОСТ 8.022—91

Издание официальное

**КОМИТЕТ СТАНДАРТИЗАЦИИ И МЕТРОЛОГИИ СССР
Москва**

19 руб. БЗ 10—91/1068

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ СОЮЗА ССР

Государственная система обеспечения
единства измерений

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕРВИЧНЫЙ ЭТАЛОН
И ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПОВЕРОЧНАЯ
СХЕМА ДЛЯ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ
СИЛЫ ПОСТОЯННОГО ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО
ТОКА В ДИАПАЗОНЕ $1 \cdot 10^{-16} \div 30$ А

ГОСТ

8.022—91

State system for ensuring the uniformity of
measurements. State primary standard and state
verification schedule for measuring instruments
of direct current strength over
range from $1 \cdot 10^{-16} \div 30$ А

ОКСТУ 0008

Дата введения 01.07.92

Настоящий стандарт распространяется на государственный первичный эталон и государственную поверочную схему для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне $1 \cdot 10^{-16} \div 30$ А (см. вкладку) и устанавливает назначение государственного первичного эталона единицы силы постоянного электрического тока — ампер (А), комплекс основных средств измерений, входящих в его состав, основные метрологические характеристики эталона и порядок передачи размера единицы силы постоянного электрического тока от государственного первичного эталона при помощи вторичных эталонов и образцовых средств измерений рабочим средствам измерений с указанием погрешностей и основных методов поверки.

П. 1.1. настоящего стандарта является обязательным к применению.

1. ЭТАЛОНЫ

1.1. Государственный первичный эталон

1.1.1. Государственный первичный эталон предназначен для воспроизведения и хранения единицы силы постоянного электрического тока и передачи размера единицы при помощи вторичных эталонов и образцовых средств измерений рабочим средствам измерений, применяемым в народном хозяйстве с целью обеспечения единства измерений в стране;

Издание официальное



© Издательство стандартов, 1992

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен без разрешения Госстандарта СССР

1.1.2. В основу измерений силы постоянного электрического тока должна быть положена единица воспроизводимая указанным эталоном.

1.1.3. Государственный первичный эталон состоит из комплекса следующих средств измерений:

аппаратура, выполненная на основе использования квантовых эффектов Джозефсона и квантования магнитного потока, включая меру напряжения, меру электрического сопротивления, сверхпроводящий компаратор тока и регулируемые источники тока;

аппаратура, выполненная на основе использования методов электрометрии, включая входной блок с набором мер постоянной емкости, интегратор, измерительный блок с частотомером, цифровым вольтметром и компаратором.

1.1.4. Диапазоны значений силы постоянного электрического тока воспроизводимых эталоном составляют:

$1 \cdot 10^{-3}$; 1 А посредством реализации квантовых эффектов;

$1 \cdot 10^{-16} \div 1 \cdot 10^{-9}$ А посредством реализации методов электрометрии.

1.1.5. Государственный первичный эталон обеспечивает воспроизведение единицы со средним квадратическим отклонением результата измерений S_0 , не превышающим $5 \cdot 10^{-8}$ при номинальных значениях силы тока $1 \cdot 10^{-3}$; 1 А и $10 \cdot 10^{-3} \div 2 \cdot 10^{-4}$ в диапазоне $1 \cdot 10^{-16} \div 1 \cdot 10^{-9}$ А при десяти независимых наблюдениях. Неисключенные систематические погрешности θ_0 не должны превышать $2 \cdot 10^{-7}$ при номинальных значениях силы постоянного электрического тока $1 \cdot 10^{-3}$; 1 А и $25 \cdot 10^{-3} \div 5 \cdot 10^{-4}$ в диапазоне $1 \cdot 10^{-16} \div 1 \cdot 10^{-9}$ А.

1.1.6. Для обеспечения воспроизведения единицы силы постоянного электрического тока с указанной точностью должны быть соблюдены правила ранения и применения эталона, утвержденные в установленном порядке.

1.1.7. Государственный первичный эталон применяют для передачи размера единицы силы постоянного электрического тока (далее — силы тока) вторичным эталонам, образцовым поверочным установкам 1-го разряда для средств измерений малых постоянных токов, рабочим мерам и калибраторам постоянного тока методами прямых измерений и сличением при помощи компаратора (компаратора напряжений постоянного тока).

1.2. Вторичные эталоны

1.2.1. В качестве эталона сравнения применяют меру напряжения на основе использования эффекта Джозефсона совместно с мерой электрического сопротивления и нуль-индикатором.

Номинальное значение эталона сравнения составляет 1 А.

1.2.2. Средние квадратические отклонения результатов измерений S_{Σ} при сличении эталонов сравнения с государственным не должны превышать $4 \cdot 10^{-7}$ при десяти независимых измерениях.

Относительная нестабильность эталона сравнения v_0 в течение одного месяца не должна превышать $6 \cdot 10^{-7}$.

1.2.3. Эталон сравнения применяют для сличений государственного первичного эталона с другими эталонами.

1.2.4. В качестве рабочих эталонов единицы силы тока в диапазоне $1 \cdot 10^{-3} \div 1$ А применяют совместно группы термостатированных мер электродвижущей силы и мер электрического сопротивления.

Средние квадратические отклонения результатов сличений S_{Σ_0} рабочего эталона с государственным не должны превышать $5 \cdot 10^{-7}$ при десяти независимых измерениях. Относительная нестабильность v_0 среднего значения силы тока рабочего эталона за шесть месяцев не должна превышать $1 \cdot 10^{-6}$.

В качестве рабочих эталонов единицы силы тока в диапазоне $1 \cdot 10^{-15} \div 1 \cdot 10^{-9}$ А применяют меры тока на основе генераторов линейно изменяющегося напряжения с набором дифференцирующих конденсаторов.

Средние квадратические отклонения результатов сличений S_{Σ_0} рабочего эталона с государственным не должны превышать $3,5 \times 10^{-3} \div 1 \cdot 10^{-3}$ при десяти независимых измерениях. Относительная нестабильность среднего значения силы тока рабочего эталона v_0 в течение одного месяца не должна превышать $3 \cdot 10^{-3} \div 5 \cdot 10^{-4}$; в течение шести месяцев $v_{\text{ом}} — 6 \cdot 10^{-3} \div 1 \cdot 10^{-3}$.

1.2.5. Рабочие эталоны применяют для поверки образцовых 1-го разряда и высокоточных рабочих средств измерений методами прямых измерений и непосредственным сличением.

2. ОБРАЗЦОВЫЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ, ЗАИМСТВОВАННЫЕ ИЗ ДРУГИХ ПОВЕРОЧНЫХ СХЕМ

2.1. В качестве образцовых средств измерений, заимствованных из других поверочных схем, применяют образцовые меры ЭДС или напряжения 2-го и 3-го разрядов в диапазоне $1 \div 10$ В по ГОСТ 8.027, однозначные и многозначные меры электрического сопротивления 3-го разряда в диапазоне $1 \cdot 10^{-4} \div 1 \cdot 10^{14}$ Ом и образцовые измерители электрического сопротивления 3-го разряда в диапазоне $1 \cdot 10^{-3} \div 1 \cdot 10^{10}$ Ом по ГОСТ 8.028.

2.1.1. Образцовые средства измерений, заимствованные из других поверочных схем, применяют для поверки образцовых 1-го разряда и рабочих средств измерений методом косвенных измерений.

3. ОБРАЗЦОВЫЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

3.1. Образцовые средства измерений 1-го разряда.

3.1.1. В качестве образцовых средств измерений 1-го разряда применяют меры и калибраторы постоянного тока в диапазоне

$1 \cdot 10^{-5} \div 2$ А; амперметры в диапазоне $1 \cdot 10^{-5} \div 2$ А; поверочные установки (потенциометрические и с калибраторами тока) в диапазоне $1 \cdot 10^{-6} \div 30$ А, калибраторы постоянного тока в диапазоне $1 \cdot 10^{-5} \div 10$ А, поверочные установки для средств измерений малых постоянных токов в диапазоне $1 \cdot 10^{-15} \div 1 \cdot 10^{-5}$ А.

3.1.2. Пределы допускаемых относительных погрешностей Δ_0 образцовых средств измерений 1-го разряда составляют $1 \cdot 10^{-6} \div 1,6 \cdot 10^{-2}$ в зависимости от значений силы тока.

3.1.3. Образцовые средства измерений 1-го разряда применяют для поверки образцовых 2-го разряда и рабочих средств измерений методами прямых измерений, непосредственным сличением и сличением при помощи компаратора (компаратора напряжения постоянного тока)

3.2. Образцовые средства измерений 2-го разряда.

3.2.1. В качестве образцовых средств измерений 2-го разряда применяют амперметры в диапазоне $1 \cdot 10^{-5} \div 30$ А и меры постоянного тока (в том числе ионизационные источники тока) в диапазоне $1 \cdot 10^{-16} \div 1 \cdot 10^{-5}$ А.

3.2.2. Пределы допускаемых относительных погрешностей образцовых средств измерений 2-го разряда составляют $1 \cdot 10^{-3} \div 10 \cdot 10^{-2}$ в зависимости от значений силы тока.

3.2.3. Образцовые средства измерений 2-го разряда применяют для поверки рабочих средств измерений методом прямых измерений, непосредственным сличением.

4. РАБОЧИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

4.1. В качестве рабочих средств измерений применяют меры тока и калибраторы постоянного тока, амперметры, электрометрические усилители, калибраторы тока — ионизационные источники тока, вольтметры — электрометры.

Диапазон рабочих средств измерений составляет $1 \cdot 10^{-16} \div 30$ А.

4.2. Пределы допускаемых относительных погрешностей Δ_0 рабочих средств измерений составляют от $2 \cdot 10^{-4}$ до 20%; классы точности — 0,1; 0,25; 0,5; 1,0; 1,5; 2,5; 4,0.

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

- 1. РАЗРАБОТАН И ВНЕСЕН** Комитетом стандартизации и метрологии СССР

РАЗРАБОТЧИКИ

О. П. Галахова, канд. техн. наук (руководитель темы),
А. С. Катков, канд. техн. наук, **О. М. Павлов**, **Л. М. Степанова**

- 2. УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ** Постановлением
Комитета стандартизации и метрологии СССР от 12.09.91 № 10

- 3. ВЗАМЕН** ГОСТ 8.022—75

- 4. ССЫЛОЧНЫЕ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ**

Обозначение НТД, на который дана ссылка	Номер пункта
ГОСТ 8.027—89	2.1
ГОСТ 8.028—86	2.1

ЭТАЛОНЫ

Образцовые средства измерения

Образцовые средства измерения

Образцовые средства измерения

Рабочие средства измерения

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕРВИЧНЫЙ ЭТАЛОН ЕДИНИЦЫ СИЛЫ ПОСТОЯННОГО ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ТОКА

Аппаратура на основе квантовых эффектов

 $1 \cdot 10^{-3}; 1 \text{ А}$ $S_D = 5 \cdot 10^{-8}; \theta_D = 2 \cdot 10^{-7}$

Аппаратура на основе методов электрометрии

 $1 \cdot 10^{-16} \div 1 \cdot 10^{-9} \text{ А}$ $S_D = 10 \cdot 10^{-3} \div 2 \cdot 10^{-4}; \theta_D = 25 \cdot 10^{-3} \div 5 \cdot 10^{-4}$ Метод прямых измерений
 $S_E = 5 \cdot 10^{-9}$ ЭТАЛОН СРАВНЕНИЯ
1 А $S_{\Sigma D} = 4 \cdot 10^{-7}$
 $V_D = 6 \cdot 10^{-7}$ РАБОЧИЕ ЭТАЛОНЫ
 $1 \cdot 10^{-3} \div 1 \text{ А}$ $S_{\Sigma D} = 5 \cdot 10^{-7}$
 $V_D = 1 \cdot 10^{-6}$ Сличение при помощи компаратора
 $S_E = 5 \cdot 10^{-4} \div 1 \cdot 10^{-3}$ РАБОЧИЕ ЭТАЛОНЫ
 $1 \cdot 10^{-15} \div 1 \cdot 10^{-9} \text{ А}$ $S_{\Sigma D} = 3,5 \cdot 10^{-3} \div 1 \cdot 10^{-3}$
 $V_D = 3 \cdot 10^{-3} \div 5 \cdot 10^{-4}$
 $V_{DM} = 6 \cdot 10^{-3} \div 1 \cdot 10^{-3}$ Метод прямых измерений
 $\Delta_{EO} = 5 \cdot 10^{-7} \div 5 \cdot 10^{-6}$ Непосредственное сличение
 $\Delta_{EO} = 5 \cdot 10^{-7} \div 5 \cdot 10^{-6}$ Метод прямых измерений
 $\Delta_{EO} = 1 \cdot 10^{-4} \div 2 \cdot 10^{-4}$ Метод прямых измерений
 $\Delta_{EO} = 5 \cdot 10^{-4} \div 1 \cdot 10^{-3}$ Образцовые меры ЭДС или напряжения 2-го разряда
 $1 \div 10 \text{ В}$
 $\delta_D = 2 \cdot 10^{-6}; V_D = 5 \cdot 10^{-6}$
(см. ГОСТ 8.027-89)Образцовые однозначные и многозначные меры электрического сопротивления 3-го разряда
 $1 \cdot 10^{-4} \div 1 \cdot 10^{14} \text{ Ом}$
 $\delta_D = 0,0003 \div 2 \%$
(см. ГОСТ 8.028-86)Образцовые меры ЭДС или напряжения 3-го разряда
 $1 \div 10 \text{ В}$
 $\delta_D = 1 \cdot 10^{-5}; V_D = 1 \cdot 10^{-5}$
(см. ГОСТ 8.027-89)Образцовые измерители электрического сопротивления 3-го разряда
 $1 \cdot 10^{-3} \div 1 \cdot 10^{10} \text{ Ом}$
 $\delta_D = 0,002 \div 0,1 \%$
(см. ГОСТ 8.028-86)Метод косвенных измерений
 $\Delta_{EO} = 2 \cdot 10^{-6}$ Метод косвенных измерений
 $\Delta_{EO} = 2 \cdot 10^{-6}$ Метод косвенных измерений
 $\Delta_{EO} = 2 \cdot 10^{-6} \div 1 \cdot 10^{-3}$ Меры и калибраторы постоянного тока
 $1 \cdot 10^{-5} \div 2 \text{ А}$
 $\Delta_D = 1 \cdot 10^{-6} \div 5 \cdot 10^{-5}$ Амперметры
 $1 \cdot 10^{-5} \div 2 \text{ А}$
 $\Delta_D = 2 \cdot 10^{-5} \div 5 \cdot 10^{-4}$ Поверочные установки
 $1 \cdot 10^{-6} \div 30 \text{ А}$
 $\Delta_D = 1 \cdot 10^{-4}$ Калибраторы постоянного тока
 $1 \cdot 10^{-5} \div 10 \text{ А}$
 $\Delta_D = 1 \cdot 10^{-4} \div 1 \cdot 10^{-3}$ Поверочные установки для средств измерения малых постоянных токов
 $1 \cdot 10^{-15} \div 1 \cdot 10^{-5} \text{ А}$
 $\Delta_D = 1,6 \cdot 10^{-2} \div 2 \cdot 10^{-3}$ Сличение при помощи компаратора
 $\Delta_{EO} = 3 \cdot 10^{-6} \div 1 \cdot 10^{-4}$ Метод прямых измерений
 $\Delta_{EO} = 1 \cdot 10^{-5}$ Метод прямых измерений
 $\Delta_{EO} = 2 \cdot 10^{-4} \div 1 \cdot 10^{-3}$ Непосредственное сличение
 $\Delta_{EO} = 1 \cdot 10^{-5}$ Метод прямых измерений
 $\Delta_{EO} = 1 \cdot 10^{-3} \div 2 \cdot 10^{-3}$ Сличение при помощи компаратора
 $\Delta_{EO} = 5 \cdot 10^{-4} \div 6 \cdot 10^{-3}$ Меры и калибраторы постоянного тока
 $1 \cdot 10^{-5} \div 10 \text{ А}$
 $\Delta_D = 2 \cdot 10^{-3} \div 1 \cdot 10^{-1} \%$ Амперметры
 $1 \cdot 10^{-3} \div 10 \text{ А}$
 $\Delta_D = 2 \cdot 10^{-3} \div 5 \cdot 10^{-2} \%$ Амперметры
 $1 \cdot 10^{-8} \div 10 \text{ А}$
Классы точности
0,1; 0,25; 0,5Амперметры
 $1 \cdot 10^{-5} \div 30 \text{ А}$
Классы точности
0,5; 1,0; 1,5; 2,5; 4,0Непосредственное сличение
 $\Delta_{EO} = 5 \cdot 10^{-4}$ Метод прямых измерений
 $\Delta_{EO} = 1 \cdot 10^{-3} \div 2 \cdot 10^{-3}$ Сличение при помощи компаратора
 $\Delta_{EO} = 5 \cdot 10^{-4} \div 6 \cdot 10^{-3}$ Меры постоянного тока
 $1 \cdot 10^{-16} \div 1 \cdot 10^{-5}$
 $\Delta_D = 10 \cdot 10^{-2} \div 5 \cdot 10^{-3}$ Меры постоянного тока-ионизационные источники тока
 $1 \cdot 10^{-12} \div 1 \cdot 10^{-9} \text{ А}$
 $\Delta_D = 5 \cdot 10^{-3}$ Метод прямых измерений
 $\Delta_{EO} = 1 \cdot 10^{-3} \div 5 \cdot 10^{-2}$ Меры и калибраторы постоянного тока
 $1 \cdot 10^{-5} \div 10 \text{ А}$
 $\Delta_D = 2 \cdot 10^{-3} \div 1 \cdot 10^{-1} \%$ Амперметры
 $1 \cdot 10^{-3} \div 10 \text{ А}$
 $\Delta_D = 2 \cdot 10^{-3} \div 5 \cdot 10^{-2} \%$ Амперметры
 $1 \cdot 10^{-8} \div 10 \text{ А}$
Классы точности
0,1; 0,25; 0,5Амперметры
 $1 \cdot 10^{-5} \div 30 \text{ А}$
Классы точности
0,5; 1,0; 1,5; 2,5; 4,0Электрометрические усилители и амперметры
 $1 \cdot 10^{-8} \div 1 \cdot 10^{-2} \text{ А}$
 $\Delta_D = 0,3 \div 0,1 \%$ Электрометрические усилители и амперметры
 $1 \cdot 10^{-13} \div 1 \cdot 10^{-2} \text{ А}$
 $\Delta_D = 1,5 \div 0,5 \%$ Калибраторы постоянного тока-ионизационные источники тока
 $1 \cdot 10^{-12} \div 1 \cdot 10^{-9} \text{ А}$
 $\Delta_D = 1,5 \div 0,5 \%$ Амперметры, электрометры, электрометрические усилители
 $1 \cdot 10^{-16} \div 1 \cdot 10^{-5} \text{ А}$
 $\Delta_D = 20 \div 2 \%$ Калибраторы постоянного тока
 $1 \cdot 10^{-16} \div 1 \cdot 10^{-5} \text{ А}$
 $\Delta_D = 20 \div 0,5 \%$ S_E и Δ_{EO} - погрешности передачи размера единицы

Редактор *Р. Г. Говердовская*
Технический редактор *В. Н. Малькова*
Корректор *Е. И. Морозова*

Сдано в наб	26 11 91	Подп. к печ	21 02 92	Усл п л	0,5+вкл	усл п л	0,25
Усл кр отт	0,75	Уч изд л	0,31+вкл	уч.-изд л	0,32	Тираж	810 экз.

Ордена «Знак Почета» Издательство стандартов 123557 Москва ГСП Новопресненский пер, 3
Тип «Московский печатник» Москва, Лялин пер, 6 Зак 691