



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ
СОЮЗА ССР

ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА
ИЗМЕРЕНИЙ

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕРВИЧНЫЙ
ЭТАЛОН И ГОСУДАРСТВЕННАЯ
ПОВЕРОЧНАЯ СХЕМА ДЛЯ СРЕДСТВ
ИЗМЕРЕНИЙ ТАНГЕНСА УГЛА ПОТЕРЬ

ГОСТ 8.019-85

Издание официальное

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР ПО СТАНДАРТАМ
Москва



96-141
74

К

**РАЗРАБОТАН Государственным комитетом СССР по стандартам
РУКОВОДИТЕЛИ И ИСПОЛНИТЕЛИ ТЕМЫ**

Т. М. Гущина, канд. техн. наук, М. Д. Клионский, канд. техн. наук.

ВНЕСЕН Государственным комитетом СССР по стандартам

Член Госстандарта Л. К. Исаев

**УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Государст-
венного комитета СССР по стандартам от 20 июня 1985 г. № 72**



Редактор *Е. И. Глазкова*
Технический редактор *Н. П. Замолодчикова*
Корректор *А. Г. Старостин*

Сдано в наб. 17.07.85
8,6 усл. кр. отт.

Подя. к печ. 04.10.85
0,31 уч. изд. л. Тир. 16000

6,6 усл. п. л.
Цена 8 коп.

Орден «Знак Почета» Издательство стандартов, 123840, Москва, ГСП, Новопредеенский пер., 3
Тип. «Московский печатник», Москва, Ляляя пер., 6 Зак. 904

Государственная система обеспечения единства
измерений

**ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕРВИЧНЫЙ ЭТАЛОН
И ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПОВЕРОЧНАЯ СХЕМА
ДЛЯ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ ТАНГЕНСА УГЛА
ПОТЕРЬ**

State system for ensuring the uniformity of
measurements, State primary standard and
state verification schedule for means measuring
the loss tangent

**ГОСТ
8.019—85**

Взамен
ГОСТ 8.019—75,
кроме средств изме-
рений электрической
емкости

ОКСТУ 0008

Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 20 июня
1985 г. № 72 срок введения установлен

с 01.01.87

Настоящий стандарт распространяется на государственный первичный эталон и государственную поверочную схему для средств измерений тангенса угла потерь $\text{tg}\delta$ и устанавливает назначение государственного первичного эталона единицы угла потерь — радиана (рад), комплекс основных средств измерений, входящих в его состав, основные метрологические характеристики эталона и порядок передачи размера единицы угла потерь путем измерений его тангенса от государственного первичного эталона при помощи вторичных эталонов и образцовых средств измерений рабочим средствам измерений с указанием погрешностей и основных методов поверки.

1. ЭТАЛОНЫ

1.1. Государственный первичный эталон

1.1.1. Государственный первичный эталон предназначен для воспроизведения и хранения единицы угла потерь 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.

1.1.2. В основу измерений угла потерь (тангенса угла потерь) объектов емкостного характера должна быть положена единица, воспроизводимая указанным эталоном.



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

устройства — системы электродов и конденсаторы постоянной емкости;

трансформаторный мост (компаратор);

многозначная мера угла потерь в диапазоне $1 \cdot 10^{-5} \div \pi/4$ рад ($\text{tg} \delta = 1 \cdot 10^{-5} \div 1$).

1.1.4. Диапазон значений угла потерь, воспроизводимых эталоном, составляет $1 \cdot 10^{-7} \div 5 \cdot 10^{-8}$ рад при электрической емкости (далее — емкость) $1 \div 100$ пФ и частоте 1 кГц.

1.1.5. Государственный первичный эталон обеспечивает воспроизведение единицы со средним квадратическим отклонением результата измерений S , не превышающим $1 \cdot 10^{-7}$ рад при десяти независимых наблюдениях. Неисключенная систематическая погрешность Θ не превышает $5 \cdot 10^{-7}$ рад.

Нестабильность эталона за год ν не должна превышать $5 \cdot 10^{-7}$ рад.

1.1.6. Для обеспечения воспроизведения единицы угла потерь с указанной точностью должны быть соблюдены правила хранения и применения эталона, утвержденные в установленном порядке.

1.1.7. Государственный первичный эталон применяют для передачи размера единицы угла потерь вторичным эталонам методом прямых измерений.

1.2. Вторичные эталоны

1.2.1. В качестве эталона сравнения при частоте 1,0 (1,6) кГц применяют меру емкости из эталона сравнения единицы емкости по ГОСТ 8.371—80 в диапазоне значений угла потерь $(0,1 \div 1) \cdot 10^{-5}$ рад при емкости 10 пФ.

1.2.2. Средние квадратические отклонения результатов сличений S_2 эталона сравнения с государственным не должны превышать $3 \cdot 10^{-7}$ рад.

1.2.3. Эталон сравнения применяют для международных сличений.

1.2.4. В качестве рабочих эталонов при частоте 1 кГц применяют:

однозначные меры тангенса угла потерь — меры емкости в диапазоне значений $(0,5 \div 10) \cdot 10^{-5}$ при емкости $10 \div 1 \cdot 10^4$ пФ (одну из мер дополнительно применяют при одной из частот диапазона 40 \div 100 Гц, частоте 10 кГц, одной из частот диапазона 50 \div 100 кГц, частоте 1 МГц);

многозначные меры тангенса угла потерь в диапазоне значений $1 \cdot 10^{-5} \div 1$ при емкости $10 \div 1 \cdot 10^3$ пФ;

мосты переменного тока в диапазоне измерений $1 \cdot 10^{-6} \div 1$ при измеряемой емкости $10 \div 1 \cdot 10^7$ пФ.

1.2.5. Доверительная граница погрешности результатов сличений t_{1S_2} рабочих эталонов с государственным при доверительной вероятности 0,99 не должна превышать:

для рабочих эталонов-мер тангенса угла потерь
 однозначных $0,001 \operatorname{tg} \delta + (0,3 \div 2) \cdot 10^{-5}$,
 многозначных $0,001 \operatorname{tg} \delta + (1 \div 2) \cdot 10^{-5}$,
 для рабочих эталонов-мостов переменного тока

$$0,001 \operatorname{tg} \delta + (1 \div 5) \cdot 10^{-5},$$

где $\operatorname{tg} \delta$ — действительное значение тангенса угла потерь, воспроизводимого мерой или измеряемого мостом.

1.2.6. Рабочие эталоны применяют: для поверки (градуировки) образцовых 1-го разряда однозначных и многозначных и высокоточных рабочих мер тангенса угла потерь, и измерительных конденсаторов методом прямых измерений или сличением при помощи моста-компаратора (при этом действительные значения тангенса угла потерь однозначных мер при частотах, отличных от частоты 1 кГц, определяют калибровкой); для поверки (градуировки) образцовых 1-го разряда и высокоточных рабочих мостов переменного тока методом прямых измерений при емкости $10 \div 1 \cdot 10^4$ пФ и сличением при помощи компаратора (однозначных и многозначных мер тангенса угла потерь) при емкости $1 \cdot 10^5 \div 1 \cdot 10^8$ пФ.

2. ОБРАЗЦОВЫЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

2.1. Образцовые средства измерений 1-го разряда

2.1.1. В качестве образцовых средств измерений 1-го разряда при одной из частот диапазона 40 \div 100 Гц, частотах 1 и 10 кГц, одной из частот диапазона 50 \div 100 кГц, частоте 1 МГц применяют: однозначные меры тангенса угла потерь — меры емкости в диапазоне значений $1 \cdot 10^{-5} \div 1 \cdot 10^{-3}$ при емкости $10 \div 1 \cdot 10^8$ пФ; многозначные меры тангенса угла потерь в диапазоне значений $3 \cdot 10^{-5} \div 1$ при емкости $1 \cdot 10^2 \div 1 \cdot 10^8$ пФ; мосты переменного тока в диапазоне измерений $2 \cdot 10^{-5} \div 1$ при измеряемой емкости $10 \div 1 \cdot 10^8$ пФ.

2.1.2. Пределы допускаемых абсолютных погрешностей Δ образцовых средств измерений 1-го разряда приведены в таблице.

Нестабильность образцовых средств измерений 1-го разряда по тангенсу угла потерь (абсолютная) за год не должна превышать $2 \cdot 10^{-5}$ при $\Delta < 1 \cdot 10^{-4}$ и $0,4 \Delta$ при $\Delta \geq 1 \cdot 10^{-4}$.

Разряд	Вид образцовых средств измерений	Пределы допускаемых абсолютных погрешностей при частоте, Гц		
		1·10 ³	40÷100; 1·10 ⁴ ; (0,5÷1)·10 ⁵	1·10 ⁶
1	Однозначные меры тангенса угла потерь	$(2\div 5) \cdot 10^{-5}$	$(3\div 10) \cdot 10^{-5}$	$(3\div 10) \cdot 10^{-5}$
	Многочисленные меры тангенса угла потерь	$0,002 t_g^{\delta} + 3 \cdot 10^{-5}$	$(0,002\div 0,007) t_g^{\delta} + (3\div 10) \cdot 10^{-5}$	$(0,003\div 0,008) t_g^{\delta} + (3\div 10) \cdot 10^{-5}$
	Мосты переменного тока	$0,002 t_g^{\delta} + (2\div 5) \cdot 10^{-5}$		
2	Однозначные меры тангенса угла потерь	$(0,4\div 1) \cdot 10^{-4}$	$(0,5\div 1,5) \cdot 10^{-4}$	$(0,7\div 2) \cdot 10^{-4}$
	Многочисленные меры тангенса угла потерь	$0,005 t_g^{\delta} + 0,5 \cdot 10^{-4}$	$(0,005\div 0,015) t_g^{\delta} + (0,5\div 1,5) \cdot 10^{-4}$	$(0,01\div 0,025) t_g^{\delta} + (0,7\div 2) \cdot 10^{-4}$
	Мосты переменного тока	$0,005 t_g^{\delta} + (0,5\div 1) \cdot 10^{-4}$		

2.1.3. Образцовые средства измерений 1-го разряда применяют: для поверки (градуировки) образцовых 2-го разряда однозначных и многозначных и рабочих мер тангенса угла потерь методом прямых измерений или сравнением при помощи моста-компаратора; для поверки образцовых 2-го разряда и рабочих мостов переменного тока методом прямых измерений.

2.2. Образцовые средства измерений 2-го разряда

2.2.1. В качестве образцовых средств измерений 2-го разряда при частотах $40\div 1 \cdot 10^5$ Гц применяют: однозначные меры тангенса угла потерь — меры емкости в диапазоне значений $4 \cdot 10^{-5}\div 1 \cdot 10^{-2}$ при емкости $1\div 1 \cdot 10^9$ пФ; многозначные меры тангенса угла потерь в диапазоне значений $5 \cdot 10^{-5}\div 1$ при емкости $1 \cdot 10^2\div 1 \cdot 10^8$ пФ; мосты переменного тока в диапазоне измерений $5 \cdot 10^{-6}\div 1$ при измеряемой емкости $10\div 1 \cdot 10^8$ пФ.

2.2.2. Пределы допускаемых абсолютных погрешностей Δ образцовых средств измерений 2-го разряда приведены в таблице.

Нестабильность образцовых средств измерений 2-го разряда по тангенсу угла потерь (абсолютная) за год не должна превышать $4 \cdot 10^{-5}$ при $\Delta < 1 \cdot 10^{-4}$ и $0,4 \Delta$ при $\Delta \geq 1 \cdot 10^{-4}$.

2.2.3. Образцовые средства измерений 2-го разряда применяют: для поверки (градуировки) рабочих однозначных мер тангенса угла потерь и для поверки измерительных конденсаторов, магазинов емкости и многозначных мер тангенса угла потерь методом прямых измерений или сравнением при помощи моста-компаратора; для поверки мостов переменного тока и измерителей тангенса угла потерь методом прямых измерений.

3. РАБОЧИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

3.1. В качестве рабочих средств измерений при частотах $40 \div 1 \cdot 10^6$ Гц применяют: меры тангенса угла потерь, измерительные конденсаторы и магазины емкости в диапазоне значений тангенса угла потерь $1 \cdot 10^{-5} \div 1$ при емкости $1 \div 1 \cdot 10^9$ пФ; мосты переменного тока в диапазоне измерений $2 \cdot 10^{-5} \div 1$ при измеряемой емкости $10 \div 1 \cdot 10^9$ пФ; измерители тангенса угла потерь в диапазоне измерений $1 \cdot 10^{-4} \div 0,1$ при измеряемой емкости $10 \div 1 \cdot 10^9$ пФ.

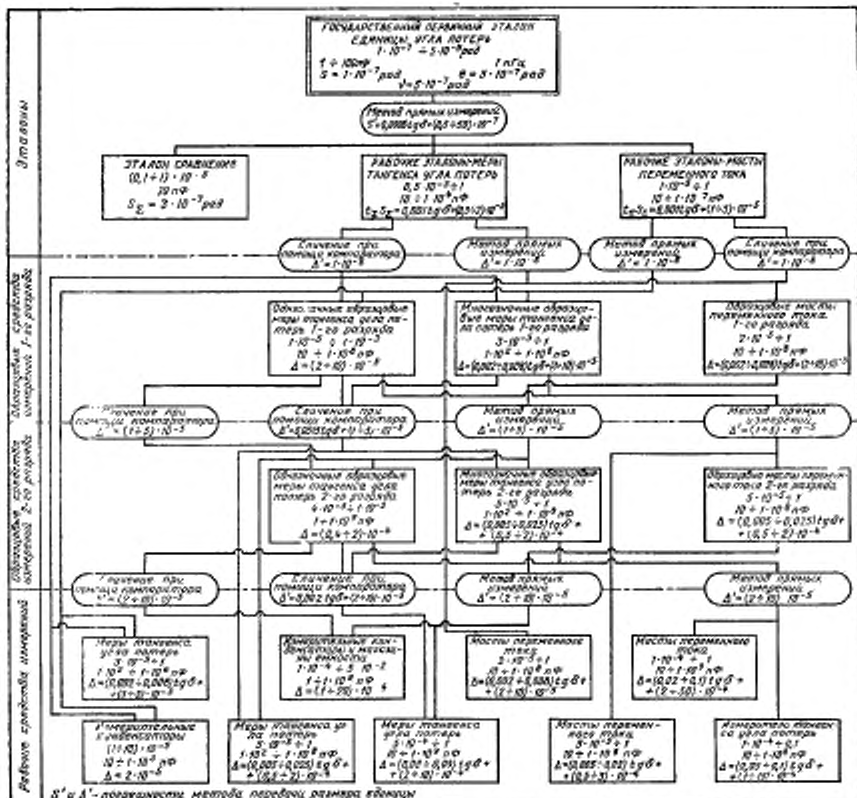
3.2. Пределы допускаемых абсолютных погрешностей Δ рабочих средств измерений составляют:

от $0,002 \operatorname{tg} \delta + 3 \cdot 10^{-5}$ до $0,05 \operatorname{tg} \delta + 1 \cdot 10^{-3}$ — для мер тангенса угла потерь;

от $2 \cdot 10^{-5}$ до $20 \cdot 10^{-4}$ — для измерительных конденсаторов и магазинов емкости;

от $0,002 \operatorname{tg} \delta + 2 \cdot 10^{-5}$ до $0,1 \operatorname{tg} \delta + 5 \cdot 10^{-3}$ — для мостов переменного тока и измерителей тангенса угла потерь.

ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПОВЕРОЧНАЯ СХЕМА для средств измерения тангенса угла потерь



Этапы

Измерительные средства
погрешности Δ^* и Δ^{Δ}

Рабочие средства измерений