



**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**

**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  
0,5 усл кр отт

Подл. к печ. 04.10 85  
0,31 вч изд л  
Тир 16000

0,5 усл п л.  
Цена 8 коп.

Ордена «Знак Почета» Издательство стандартов, 123840 Москва, ГСП, Новопресненский пер., 3  
Тип. «Московский печатник» Москва, Лялин 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  $\operatorname{tg}\delta$  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 ( $\operatorname{tg} \delta = 1 \cdot 10^{-5} \div 1$ ).

1.1.4. Диапазон значений угла потерь, воспроизводимых эталоном, составляет  $1 \cdot 10^{-7} \div 5 \cdot 10^{-6}$  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  $\Theta$  не превышает  $5 \cdot 10^{-7}$  рад.

Нестабильность эталона за год  $\nu$  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  $S_{\text{э}}$  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  $1 \cdot 10^{-5} \div 1$  при измеряемой емкости  $10 \div 1 \cdot 10^7$  пФ.

1.2.5. Доверительная граница погрешности результатов сличений  $t_{0,99} S_{\text{в}}$  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  $1 \cdot 10^2 \div 1 \cdot 10^6$  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  $\Delta$  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		
		$1 \cdot 10^3$	$40-100, 1 \cdot 10^4,$ $(0,5-1) \cdot 10^5$	$1 \cdot 10^6$
1	Однозначные меры тангенса угла потерь	$(2 \div 5) \cdot 10^{-5}$	$(3 \div 10) \cdot 10^{-5}$	$(3 \div 10) \cdot 10^{-5}$
	Многозначные меры тангенса угла потерь	$0,002 \operatorname{tg} \delta + 3 \cdot 10^{-5}$	$(0,002 \div 0,007) \operatorname{tg} \delta + (3 \div 10) \cdot 10^{-5}$	$(0,003 \div 0,008) \operatorname{tg} \delta + (3 \div 10) \cdot 10^{-5}$
	Мосты переменного тока	$0,002 \operatorname{tg} \delta + (2 \div 5) \cdot 10^{-5}$		
2	Однозначные меры тангенса угла потерь	$(0,4 \div 1) \cdot 10^{-4}$	$(0,5 \div 1,5) \cdot 10^{-4}$	$(0,7 \div 2) \cdot 10^{-4}$
	Многозначные меры тангенса угла потерь	$0,005 \operatorname{tg} \delta + 0,5 \cdot 10^{-4}$	$(0,005 \div 0,015) \operatorname{tg} \delta + (0,5 \div 1,5) \cdot 10^{-4}$	$(0,01 \div 0,025) \operatorname{tg} \delta + (0,7 \div 2) \cdot 10^{-4}$
	Мосты переменного тока	$0,005 \operatorname{tg} \delta + (0,5 \div 1) \cdot 10^{-4}$		

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 сличением 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  $40 \div 1 \cdot 10^6$  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  $5 \cdot 10^{-5} \div 1$  при измеряемой емкости  $10 \div 1 \cdot 10^8$  пФ.

2.2.2. Пределы допускаемых абсолютных погрешностей  $\Delta$  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 сличением 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  $10 \div 1 \cdot 10^6$  пФ.

3.2. Пределы допускаемых абсолютных погрешностей  $\Delta$  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

