



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ
СОЮЗА ССР

ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ
ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

МЕТОДИКА ВЫПОЛНЕНИЯ ИЗМЕРЕНИЙ
ОТНОСИТЕЛЬНОЙ ДИЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ
ПРОНИЦАЕМОСТИ И ТАНГЕНСА УГЛА
ДИЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПОТЕРЬ ТВЕРДЫХ
ДИЭЛЕКТРИКОВ ИЗ ТОНКОЛИСТОВЫХ
МАТЕРИАЛОВ В ДИАПАЗОНЕ
ЧАСТОТ от 9 до 10 ГГц

ГОСТ 8.015-72

Цена 17 коп.

Издание официальное

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СТАНДАРТОВ
СОВЕТА МИНИСТРОВ СССР

Москва

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ
СОЮЗА ССР

ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ
ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

МЕТОДИКА ВЫПОЛНЕНИЯ ИЗМЕРЕНИЙ
ОТНОСИТЕЛЬНОЙ ДИЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ
ПРОНИЦАЕМОСТИ И ТАНГЕНСА УГЛА
ДИЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПОТЕРЬ ТВЕРДЫХ
ДИЭЛЕКТРИКОВ ИЗ ТОНКОЛИСТОВЫХ
МАТЕРИАЛОВ В ДИАПАЗОНЕ
ЧАСТОТ от 9 до 10 ГГц

ГОСТ 8.015—72

Издание официальное

МОСКВА 1972

РАЗРАБОТАН И ВНЕСЕН Всесоюзным научно-исследовательским институтом физико-технических и радиотехнических измерений (ВНИИФТРИ)

Директор **Валитов Р. А.**

Руководитель темы **Зальцман Е. Б.**

Исполнитель **Пояркова В. Е.**

ПОДГОТОВЛЕН К УТВЕРЖДЕНИЮ Отделом радиоэлектроники и связи Государственного комитета стандартов Совета Министров СССР

Начальник отдела **Ремизов Б. А.**

Ст. инженер **Манохин И. В.**

Всесоюзным научно-исследовательским институтом Государственного комитета стандартов Совета Министров СССР (ВНИИГК)

Зам. директора **Кипаренко В. И.**

Руководитель лаборатории **Булатов С. Б.**

Ст. научный сотрудник **Сафаров Г. А.**

УТВЕРЖДЕН Государственным комитетом стандартов Совета Министров СССР 12 мая 1972 г. (протокол № 60)

Председатель отраслевой научно-технической комиссии зам. председателя Госстандарта СССР **Никифоренко А. М.**

Члены комиссии: **Сыч А. М., Алмазов И. А., Плис Г. С., Потемкин Л. В., Ремизов Б. А., Романов А. Д., Самойлов В. А., Суворов М. Н., Халап И. А.**

ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Государственного комитета стандартов Совета Министров СССР от 28 июня 1972 г. № 1308

**ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ
ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Методика выполнения измерений относительной
диэлектрической проницаемости и тангенса угла
диэлектрических потерь твердых диэлектриков
из тонколистовых материалов в диапазоне
частот от 9 до 10 ГГц**

The state system for ensuring the uniformity
of measurements Method of Measurements of Relative
Dielectric Permittivity and Tangent of Dielectric
Dissipation Angle of Solid Dielectrics Made of Thin
Leaved Materials in the Frequency Band from
9 to 10 GHz

**ГОСТ
8.015—72**

**Постановлением Государственного комитета стандартов Совета Министров СССР
от 28/VI 1972 г. № 1308 срок введения установлен**

с 1 июля 1973 г.

Настоящий стандарт распространяется на тонколистовые твердые диэлектрические материалы толщиной от 0,5 до 2,5 мм с относительной диэлектрической проницаемостью ϵ от 1,1 до 20 и тангенсом угла диэлектрических потерь $\operatorname{tg}\delta$ от 0,0001 до 0,01 и устанавливает резонансный метод определения ϵ и $\operatorname{tg}\delta$ этих материалов в диапазоне частот от 9 до 10 ГГц

1. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

1.1. Измерение относительной диэлектрической проницаемости ϵ производят методом, основанным на нахождении разности резонансных длин объемного круглого цилиндрического резонатора с электромагнитными колебаниями типа H_{01S} до и после помещения в резонатор образца диэлектрика в режиме холостого хода при неизменной за время измерения частоте колебаний, где S — число полуволн, укладывающихся по длине резонатора. Предпочтительный ряд $S=2, 3, 4, 5$

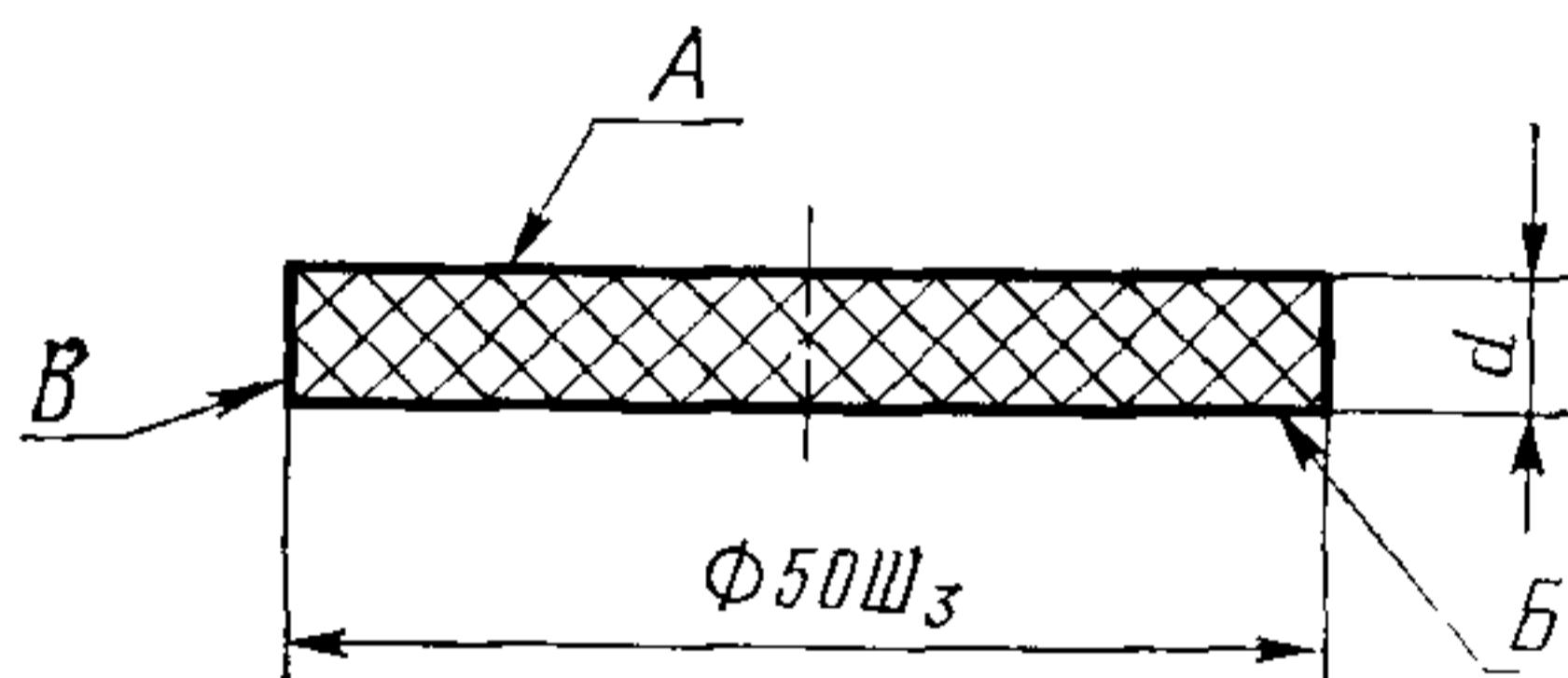
1.2. Измерение тангенса угла диэлектрических потерь $\operatorname{tg}\delta$ производят методом, основанным на нахождении ослабления интенсивности электромагнитных колебаний на выходе резонатора при помещении в резонатор образца диэлектрика в режиме холостого хода

2. ОБРАЗЦЫ

2.1. Порядок отбора образцов, количество отобранных образцов и подготовка их к измерениям (сушка, выдержка и т. д.) должны быть оговорены в нормативно-технической документации на испытуемые диэлектрические материалы.

2.2. Образец диэлектрика не должен иметь видимых трещин, сколов, вмятин и загрязнений. Образец по внешнему виду и цвету должен быть однородным.

2.3. Образец должен иметь форму диска, неперпендикулярность поверхности *A* относительно поверхности *B* должна быть не более 0,1 мм (черт. 1).



Черт. 1

Непараллельность и неплоскость поверхностей *A* и *B* — не более указанной в табл. 1.

Таблица 1

Толщина образца, мм	Неплоскость и непараллельность, мм	
	для ϵ от 1,1 до 10	для ϵ от 10 до 20
От 0,5 до 1,0	+0,02	+0,01
„ 1,0 „ 2,0	+0,03	+0,02
„ 2,0 „ 2,5	+0,04	+0,03

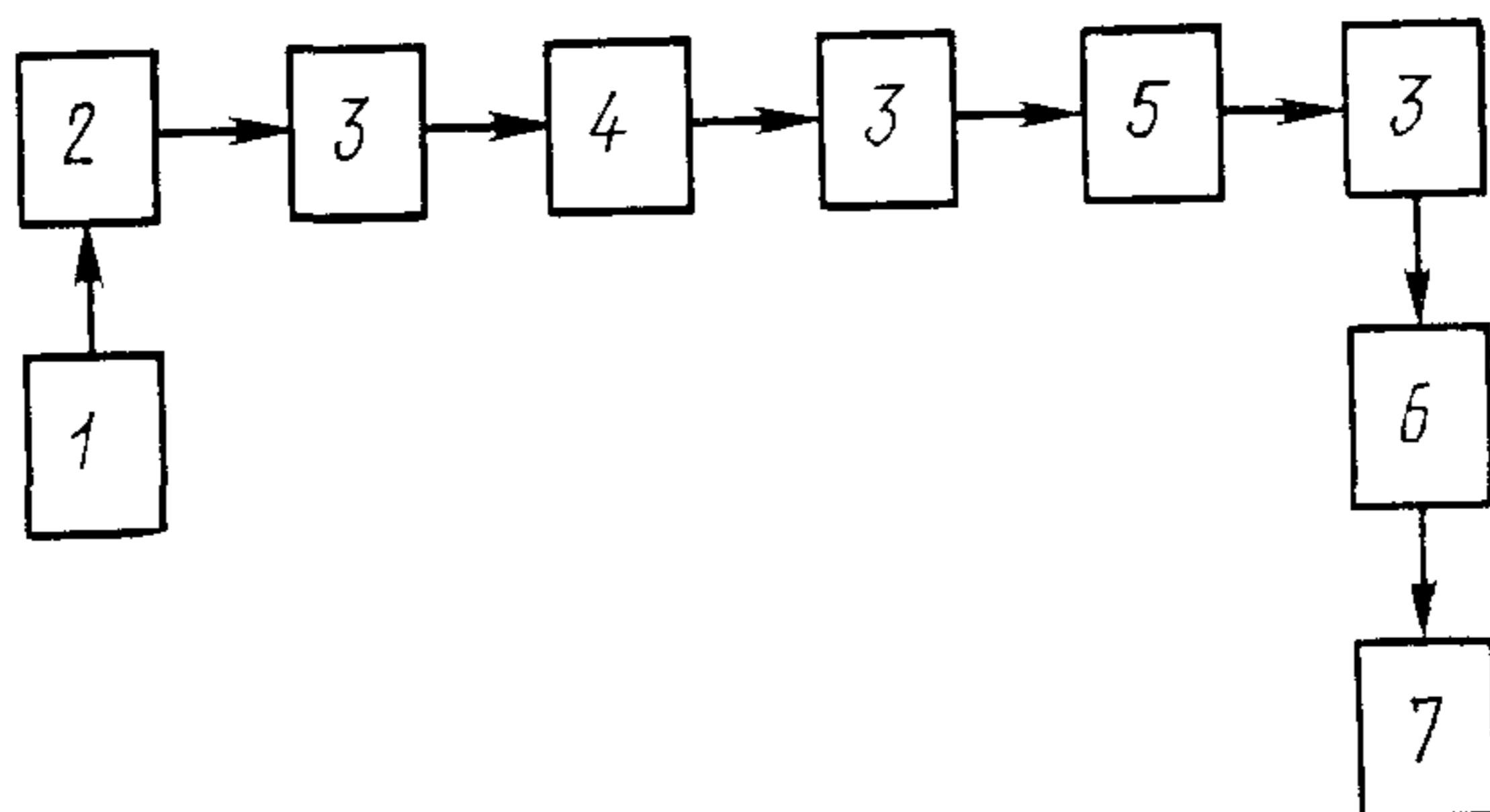
Примечание. Для измерения можно использовать также и полуволновые образцы диэлектриков, изготовленные в соответствии с разд. 2 ГОСТ 12723—67.

2.4. Толщину образца измеряют согласно разд. 2 ГОСТ 12723—67.

3. СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

3.1. Измерения производят на установке, блок-схема которой показана на черт. 2. Основные технические характеристики приборов, входящих в установку, указаны в приложении 1.

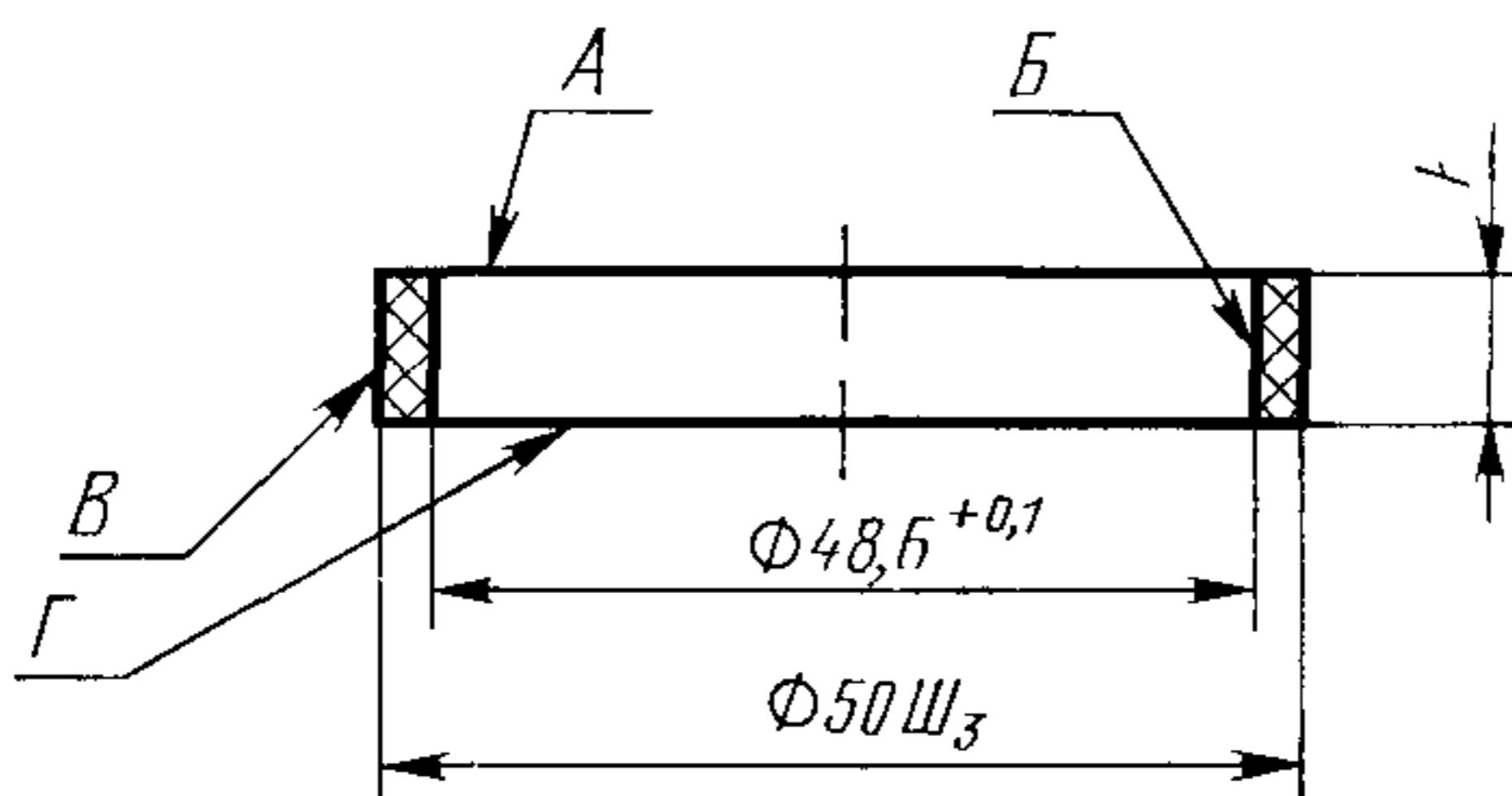
Предпочтительная частота при измерениях составляет 9,365 ГГц.



1—стабилизатор напряжения питающей сети, 2—генератор СВЧ, 3—ферритовый вентиль или аттенюатор с ослаблением не менее 10 дБ, 4—градуированный аттенюатор, 5—измерительный объемный резонатор, 6—детекторная головка, 7—индикатор выхода

Черт. 2

3.2. Для размещения образца в резонаторе в режиме холостого хода можно использовать кольцевые тонкостенные четвертьволновые подставки из полистирола; неперпендикулярность поверхности *A* относительно поверхности *B* должна быть не более 0,05 мм, несоосность поверхности *B* и поверхности *B* — не более 0,02 мм; непараллельность поверхностей *A* и *G* — не более 0,02 мм (черт. 3).



Черт. 3

Высоту кольца *h* для любой из выбранных частот определяют по формуле

$$h = \lambda_{\text{в}}/4 - 0,02 \text{ мм}, \quad (1)$$

где $\lambda_{\text{в}}$ — длина волны в незаполненном резонаторе, измеряемая по п. 4.2, мм.

Для предпочтительной частоты 9,365 ГГц $h=12,77$ мм.

3.3. Правильность изготовления кольцевой подставки проверяют следующим образом: из диэлектрического материала с ма-

лыми потерями (кварцевое оптическое стекло, полистирол) изготавливают в соответствии с требованиями разд. 2 ГОСТ 12723—67 два образца четвертьволновой толщины b , рассчитываемой по формуле

$$b = \frac{\lambda_b}{4 \cdot \sqrt{\epsilon + (\lambda_b/\lambda_{kp})^2 \cdot (\epsilon - 1)}}, \quad (2)$$

где $\lambda_{kp} = 1,640 \cdot r$ — критическая длина волны, мм;
 r — радиус резонатора, мм.

Для частоты 9,365 ГГц значения четвертьволновой толщины b приведены в табл. 2.

Таблица 2

Материал	ϵ	b , мм
Стекло кварцевое оптическое по ГОСТ 15130—69	От 3,80 до 3,82	4,48
Полистирол по ГОСТ 9440—60	, 2,53 , 2,55	5,75

На сложенных вместе двух образцах производят измерение значения ϵ по ГОСТ 12723—67. Измеренное таким образом значение ϵ_2 должно находиться в пределах, указанных в табл. 2. Затем производят измерение значения ϵ_1 одного (любого) образца четвертьволновой толщины в соответствии с разделами 5 и 6 настоящего стандарта.

Если измеренное таким образом значение ϵ_1 отличается от значения ϵ_2 менее, чем на $\pm 1\%$, то кольцевая подставка считается пригодной для измерения на выбранной частоте. Если значение ϵ_1 отличается от значения ϵ_2 более, чем на $\pm 1\%$, то следует или увеличить значение частоты, если ϵ_1 больше ϵ_2 , или уменьшить значение частоты (или высоты подставки), если ϵ_1 меньше ϵ_2 . Эти процедуры повторяют до тех пор, пока разница между ϵ_1 и ϵ_2 станет менее $\pm 1\%$.

4. ПОДГОТОВКА К ИЗМЕРЕНИЮ

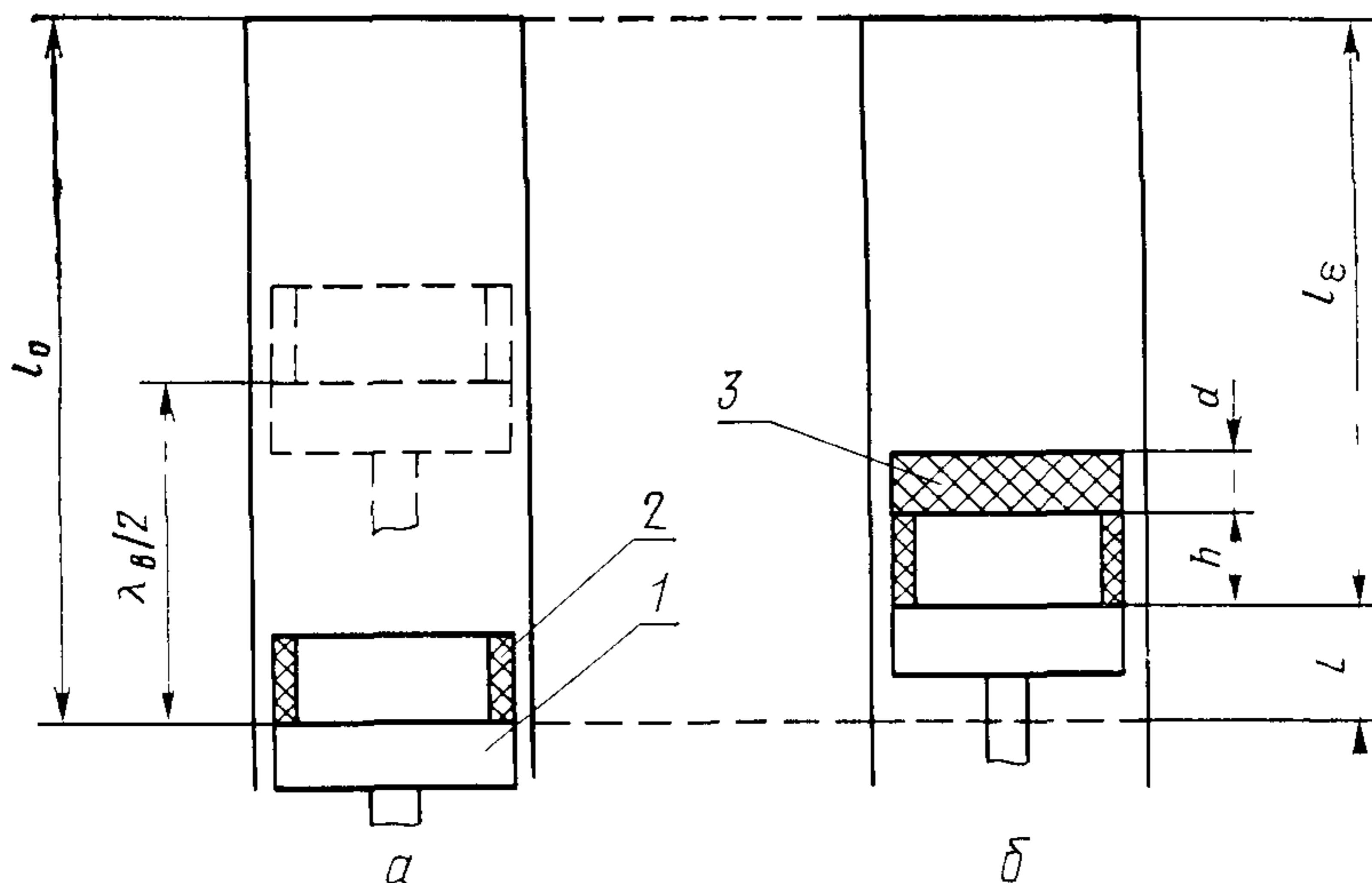
4.1. Генератор СВЧ настраивают на выбранную частоту и измеряют длину волны λ_b в незаполненном резонаторе. Измерения производят в следующем порядке:

а) перемещением поршня резонатора настраивают его в резонанс, регулируют с помощью аттенюатора (черт. 2) значение резонансного сигнала так, чтобы оно составляло более половины

шкалы индикатора, и по шкале микрометрической головки поршня производят отсчет с погрешностью не более 0,01 мм;

б) перемещают поршень резонатора до получения следующей настройки резонатора в резонанс и производят второй отсчет (черт. 4а);

в) определяют длину волны λ_v как удвоенную разность отсчетов двух соседних резонансов.



1—поршень резонатора, 2—кольцевая подставка, 3—образец диэлектрика, l_0 —резонансная длина резонатора без образца диэлектрика, l_e —резонансная длина резонатора с образцом диэлектрика, $\lambda_v/2$ —длина полуволны в резонаторе, L —смещение резонанса, h —высота подставки

Черт. 4

В дальнейшем полученные два значения отсчетов принимают за опорные и по ним подстраивают частоту генератора СВЧ.

При работе на предпочтительной частоте 9,365 ГГц длина волны λ_v составляет 51,19 мм.

4.2. На поршень резонатора помещают кольцевую подставку, настраивают резонатор в резонанс (при максимально возможном числе полуволн S в резонаторе) и по шкале микрометрической головки поршня производят отсчет резонансной длины l_0 резонатора с кольцевой подставкой с погрешностью не более 0,01 мм.

4.3. При настроенном в резонанс резонаторе с кольцевой подставкой устанавливают с помощью аттенюатора значение резонансного сигнала на шкале индикатора, равное целому числу делений и составляющее более половины длины шкалы, фиксируют это значение и по шкале аттенюатора отсчитывают ослабление N_0 с точностью до 0,1 дБ.

5. ПРОВЕДЕНИЕ ИЗМЕРЕНИЙ

5.1. При проведении измерений должны соблюдаться следующие условия:

Окружающая температура, °С	20 ± 5
Относительная влажность, %	65 ± 15
Атмосферное давление, Н/м ² (мм рт. ст.)	100000 ± 4000 (750 ± 33)

5.2. Измерение диэлектрической проницаемости ϵ следует производить в следующем порядке:

а) образец диэлектрика помещают в резонатор на кольцевую подставку, перемещением поршня резонатора настраивают его в резонанс (черт. 4б) и по шкале микрометрической головки поршня производят отсчет резонансной длины резонатора l_ϵ с точностью до 0,01 мм, производят шесть таких измерений (по три измерения на каждую сторону образца с поворотом образца вокруг оси после каждого измерения примерно на 120°) и вычисляют среднее арифметическое;

б) вычисляют разность резонансных длин L

$$L = l_0 - l_\epsilon, \quad (3)$$

где l_0 — отсчет резонансной длины резонатора с кольцевой подставкой без образца диэлектрика, мм;

l_ϵ — отсчет резонансной длины резонатора с образцом диэлектрика в режиме холостого хода (на подставке), мм;

в) расчет ϵ производят по формуле (10).

5.3. Измерение тангенса угла диэлектрических потерь $\operatorname{tg}\delta$ следует производить в следующем порядке:

а) при резонаторе, настроенном в резонанс, с образцом диэлектрика на подставке уменьшают ослабление, введенное аттенюатором, до тех пор, пока показание индикатора не станет таким же, как и до помещения образца диэлектрика в резонатор. При работе с прибором Ш2—1 (Е9—6) под показанием индикатора следует понимать сходимость вершин двух изображений резонансной кривой на экране индикаторного блока (черт. 5);

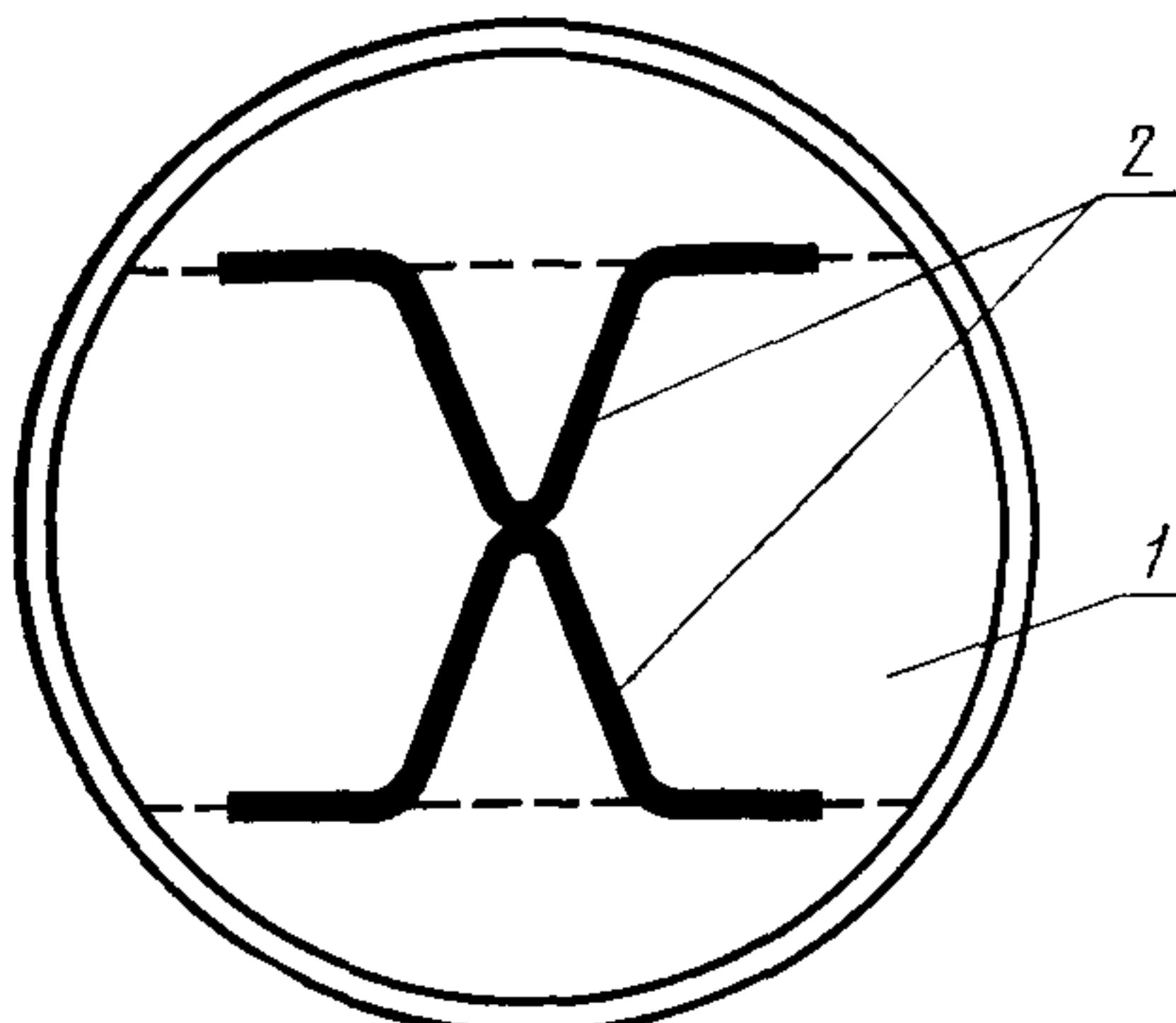
б) производят шесть измерений значений ослабления по шкале аттенюатора N_ϵ с точностью до 0,1 дБ;

в) вычисляют вносимое ослабление N по формуле

$$N = N_0 - N_\epsilon, \quad (4)$$

где N_0 — ослабление, введенное с помощью аттенюатора до помещения образца диэлектрика в резонатор, дБ;

N_ϵ — ослабление, введенное с помощью аттенюатора после помещения образца диэлектрика в резонатор, дБ;



1—экран индикаторного блока; 2—изображение резонансной кривой

Черт. 5

г) расчет $\operatorname{tg}\delta$ производят по формуле (11а).

Примечания:

1. Если N менее 3 дБ, то показания индикатора можно измерять непосредственно при настроенном в резонанс резонаторе без образца α_0 и с исследуемым образцом диэлектрика α_ϵ . Аттенюатор при этом может быть исключен из блок-схемы. Расчет $\operatorname{tg}\delta$ производят по формуле (11б).

2. При работе с прибором Ш2—1 (Е9—6) вместо измерения вносимого ослабления можно измерять отношение значений ширины резонансной кривой, выраженных в единицах частоты, до и после помещения образца в резонатор. Аттенюатор может быть исключен из блок-схемы. Расчет $\operatorname{tg}\delta$ производят по формуле (11в).

6. ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЙ

6.1. Для определения относительной диэлектрической проницаемости необходимо вычислить значения

λ_{kp} — критическая длина волны, равная $1,640 \cdot r$, мм;

λ — длина волны в свободном пространстве, рассчитываемая по формуле

$$\lambda = \frac{\lambda_b}{\sqrt{1 + (\lambda_b/\lambda_{kp})^2}}, \quad (5)$$

или, если значение частоты генератора f измерено с погрешностью не более 10^{-4} , по формуле

$$\lambda = C/f, \quad (6)$$

где C — скорость света, равная $2,99672 \cdot 10^{11}$ мм/с;

λ_ϵ — длина волны в диэлектрике, рассчитываемая по формуле

$$\lambda_\epsilon = 2\pi d/x, \quad (7)$$

где x — величина, выраженная в радианах, определяемая из уравнения

$$\frac{\operatorname{ctg} x}{x} = \frac{L+d}{d} \cdot \frac{\operatorname{ctg} x^*}{x^*}. \quad (8)$$

В этом уравнении d — толщина образца диэлектрика, мм;

$$x^* = \frac{2\pi}{\lambda_B} (L + d). \quad (9)$$

Значение $\operatorname{ctg} x^*/x^*$ находят из таблиц функции $\operatorname{ctg} x/x$ приложения 4, принимая x^* за аргумент. Значение x находят из этих же таблиц, принимая за аргумент $\operatorname{ctg} x/x$.

Относительная диэлектрическая проницаемость определяется с точностью до трех значащих цифр по формуле

$$\epsilon = (\lambda/\lambda_{kp})^2 + (\lambda/\lambda_\epsilon)^2. \quad (10)$$

Если измерения производят на предпочтительной частоте 9,365 ГГц и погрешность установки частоты не превышает $\pm 0,003$ ГГц, то значение ϵ находят по таблице приложения 3, применяя линейное интерполирование. Примеры расчета ϵ приведены в приложении 2.

Относительная погрешность измерения диэлектрической проницаемости $\Delta\epsilon/\epsilon$ в процентах при соблюдении требований настоящего стандарта не должна превышать $\pm (1 + 0,5 \cdot \sqrt{\epsilon})$.

6.2. Тангенс угла диэлектрических потерь $\operatorname{tg}\delta$ с точностью до двух значащих цифр вычисляют по одной из трех формул:

$$\operatorname{tg} \delta = A \cdot (10^{N/20} - \eta), \quad (11a)$$

$$\operatorname{tg} \delta = A \cdot [(\alpha_0/\alpha_\epsilon)^{1/2} - \eta], \quad (11b)$$

$$\operatorname{tg} \delta = A(M \cdot \frac{\Delta f_\epsilon}{\Delta f_0} - \eta), \quad (11c)$$

где A — коэффициент, определяемый по формуле

$$A = B/Q_0, \quad (12)$$

где

$$B = \frac{\varphi(x)}{\epsilon} \cdot \frac{S(\lambda_{B/2})}{d}, \quad (13)$$

$$\varphi(x) = (n^2 + \operatorname{ctg}^2 x) / \left(1 + \operatorname{ctg}^2 x + \frac{\operatorname{ctg} x}{x} \right), \quad (14)$$

значение $\operatorname{ctg} x$ находят как произведение $\operatorname{ctg} x/x$ на x , найденных из таблиц приложения 4,

$$n^2 = (\lambda_B/\lambda_\epsilon)^2, \quad (15)$$

- Q_0 — нагруженная добротность резонатора без образца;
 $10^{\Delta/20}$ — значение, определяемое с точностью до трех значащих цифр по таблицам десятичных логарифмов или логарифмической линейке;
 a_0 — показание индикатора при резонансе без образца, дел. шкалы;
 a_e — показание индикатора при резонансе с образцом, дел. шкалы;
 Δf_0 — ширина резонансной кривой без образца (на половинном уровне по мощности);
 Δf_e — ширина резонансной кривой с образцом (на половинном уровне по мощности);
 M — поправочный множитель, определяемый с точностью до двух значащих цифр по формуле

$$M = 1 - \frac{1}{2S} \left(\frac{n^2 - 1}{n^2 + \operatorname{ctg}^2 x} + \frac{4 \cdot L}{\lambda_B} \right); \quad (16)$$

η — отношение электромагнитных потерь в стенках резонатора с образцом диэлектрика к потерям в стенках резонатора без образца, определяемое с точностью до двух значащих цифр по формуле

$$\eta = \frac{1 + P_{\text{топ}}^e / P_{\text{топ}} + P_{\text{бок}}^e / P_{\text{топ}} + \chi}{2 + P_{\text{бок}} / P_{\text{топ}} + \chi}, \quad (17)$$

где $P_{\text{топ}}^e$ — потери в торцовой стенке со стороны кольцевой подставки;

$P_{\text{топ}}$ — потери в противоположной торцовой стенке;

$P_{\text{бок}}^e$ — потери в боковой стенке резонатора с образцом диэлектрика в режиме холостого хода (на подставке);

$P_{\text{бок}}$ — потери в боковой стенке резонатора без образца диэлектрика;

χ — постоянная связи резонатора с внешним трактом.

Отношения потерь вычисляют с точностью до трех значащих цифр по формулам:

$$P_{\text{топ}}^e / P_{\text{топ}} = \frac{1 + \operatorname{ctg}^2 x}{n^2 + \operatorname{ctg}^2 x}; \quad (18)$$

$$P_{\text{бок}} / P_{\text{топ}} = (S \cdot \lambda_B / 2 \cdot r) \cdot (\lambda_B / \lambda_{kp})^2; \quad (19)$$

$$P_{\text{бок}}^e / P_{\text{топ}} = (l_e / r) \cdot (\lambda_B / \lambda_{kp})^2 \cdot (1 - \chi); \quad (20)$$

$$\text{где } \chi = \frac{n^2 - 1}{n^2 + \operatorname{ctg}^2 x} \cdot \frac{\lambda_B}{4 \cdot l_e} \left[1 + \frac{4 \cdot d}{\lambda_B} \left(1 + \frac{\operatorname{ctg} x}{x} \right) \right]; \quad (21)$$

$$l_e = (S \cdot \lambda_B / 2) - L. \quad (22)$$

Если измерения производят на частоте 9,365 ГГц и $S=3$, то значения B , M и η находят по табл. 2—4 приложений 3. Примеры расчета $\Delta \operatorname{tg}\delta$ приведены в приложении 2.

Абсолютная погрешность измерения тангенса угла диэлектрических потерь $\Delta \operatorname{tg}\delta$ при соблюдении требований настоящего стандарта не должна превышать $\pm (0,3 \cdot \operatorname{tg}\delta + 0,0001)$.

П р и м е ч а н и я:

1 Радиус резонатора r , нагруженная добротность Q_0 и постоянная связи χ должны быть указаны в паспорте на резонатор.

2 При вычислении $\operatorname{tg}\delta$ в первом приближении можно принять M и η равными единице

3. При измерениях $\operatorname{tg}\delta > 0,001$ потери на связь можно не учитывать, т. е. при расчетах принимать $\chi = 0$

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

ОБРАЗЦОВЫЕ И ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Наименования средств измерений	Технические характеристики, типы приборов										
1. Стабилизатор сетевого напряжения 2. Генератор СВЧ	По ГОСТ 14696—69 и ГОСТ 14305—69 Мощность генератора не менее 10 мВт, нестабильность мощности (выхода) за 10 мин не более 10^{-4} . Г4—32А, Г4—56 и генераторный блок от Ш2—1 (Е9—6)										
3. Ферритовый вентиль или аттенюатор	КСВН вентиля или аттенюатора — не более 1,1, прямое ослабление вентиля — не более 0,5 дБ, обратное — не менее 20 дБ. Э8—24, ЗВВС—100Б, Д5—21										
4. Измерительный объемный резонатор	Тип колебаний — Н _{01S} , диаметр резонатора — 50 мм, погрешность микровинта — не более $\pm 0,01$ мм, невоспроизводимость разъема — не более $\pm 0,01$ мм, добротность Q_0 в зависимости от числа полуволн S — не менее указанной в таблице.										
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>S</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th><th>5</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Q_0</td><td>15000</td><td>20000</td><td>25000</td><td>28000</td></tr> </tbody> </table>	S	2	3	4	5	Q_0	15000	20000	25000	28000
S	2	3	4	5							
Q_0	15000	20000	25000	28000							
5. Градуированный аттенюатор	В незаполненном резонаторе должен отсутствовать вырожденный тип колебания Е _{11S} . ОР-2М или Р2 от Ш2—1 (Е9—6) Погрешность — не более $\pm 0,1$ дБ, КСВН — не более 1,15. Д5—33А, Д5—32А (с плавными переходами), Д5—5										
6. Детекторная головка	КСВН головки — не более 1,1. Э7—6										
7. Индикатор	По ГОСТ 1845—59. М-1211, М-244, У2—6, М-95 на 10 мкА. Индикаторный блок от Ш2—1 (Е9—6)										

Примечание. Допускается применение других средств измерений, метрологические характеристики которых не хуже, чем у средств измерений, приведенных в таблице.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2 к ГОСТ 8015—72
Справочное

**ПРИМЕРЫ РАСЧЕТА ДИЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ПРОНИЦАЕМОСТИ ϵ
И ТАНГЕНСА УГЛА ДИЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПОТЕРЬ $\operatorname{tg}\delta$**

Примеры расчета ϵ приведены в табл. 1

Примеры расчета B приведены в табл. 2

Примеры расчета M приведены в табл. 3

Примеры расчета η приведены в табл. 4

Примеры расчета $\operatorname{tg}\delta$ приведены в табл. 5

Таблица 1

Примеры расчета ϵ

$$f = 9,365 \text{ ГГц}; \lambda_{kp} = 41,00 \text{ мм}; \lambda = 32,00 \text{ мм}; (\lambda/\lambda_{kp})^2 = 0,609$$

Наименование материала	d	L	λ_B	$\frac{2\pi}{\lambda_B}$	$L+d$, мм	x^* (формула 9)	$\frac{\operatorname{ctg} x^*}{x^*}$ (по таблице приложения 4)
	мм			мм			
22ХС	2,00	10,00	51,19	0,1227	12,00	1,4729	0,0667
Полистирол	1,94	5,51	51,19	0,1227	7,45	0,9141	0,8433
Стекло С38—1	1,99	7,81	51,19	0,1227	9,80	1,2025	0,3209

Продолжение

Наименование материала	$\frac{L+d}{d}$	$\frac{\operatorname{ctg} x}{x}$ (формула 8)	x (по таблице приложения 4)	λ_ϵ (формула 7)	$(\lambda/\lambda_\epsilon)^2$	ϵ (формула 10)	Значения ϵ , найденные по табл. 1 приложения 3
22ХС	6,000	0,4001	1,1422	11,002	8,463	9,07	9,07
Полистирол	3,840	3,2383	0,5287	23,055	1,927	2,54	2,54
Стекло С38—1	4,925	1,5805	0,7206	17,352	3,401	4,01	4,01

Таблица 2

Примеры расчета B

$$S=3$$

Наименование материала	η^2 (формула 15)	$S \frac{\lambda_B}{2}$	$S \frac{\lambda_B}{2d}$	$\operatorname{ctg} \frac{v}{A}$	$\operatorname{ctg} x$	$\operatorname{ctg}^2 x$	$\eta^2 + \operatorname{ctg}^2 x$	$\varphi(x)$ (формула 14)	$\Phi(x)$ $\frac{B}{\epsilon}$	B (формула 13)	Значения B , найденные по табл. 2 приложения 3
22ХС	21,543	76,788	38,394	0,4020	0,4586	0,210	21,810	13,530	1,495	57,4	57,4
Полистирол	4,930	76,788	39,581	3,2383	1,7121	2,931	7,861	1,097	0,432	17,1	17,1
Стекло С38—1	8,704	76,788	38,587	1,5805	1,1389	1,297	10,001	2,579	0,643	24,8	24,9

Таблица 3

Примеры расчета M

$$S=3; \lambda_B = 51,19 \text{ мм}; \frac{1}{2 \cdot S} = 0,1667$$

Наименование материала	$\frac{4 \cdot L}{\lambda_B}$	$\frac{n^2 - 1}{n^2 + \operatorname{ctg}^2 x}$	M (формула 16)	Значения M , найденные по табл. 5 приложения 3
22ХС	0,7814	0,944	0,71	0,71
Полистирол	0,4306	0,500	0,84	0,84
Стекло С38—1	0,6103	0,772	0,77	0,77

Таблица 4

Примеры расчета η

$$\chi = 2,5$$

Наименование материала	$\frac{P_{\text{топ}}^{\epsilon}}{P_{\text{топ}}}$ (формула 18)	$\left(\frac{\lambda_B}{\lambda_{\text{кр}}}\right)^2$	$\frac{S \cdot \lambda_B}{2 \cdot r}$	I_{ϵ} (формула 22)	$\frac{I_{\epsilon}}{r}$	$\frac{4 \cdot d}{\lambda_B}$	$\left(1 + \frac{\operatorname{ctg} x}{x}\right)$
22ХС	0,056	1,556	3,071	66,78	2,671	0,156	1,4020
Полистирол	0,500	1,559	3,071	71,27	2,851	0,152	4,2383
Стекло С38—1	0,300	1,559	3,071	68,97	2,759	0,155	2,5805

Продолжение

Наименование материала	$\frac{n^2 - 1}{n^2 + \operatorname{ctg}^2 x}$	$\frac{\lambda_B}{4 \cdot I_{\epsilon}}$	x (формула 21)	$1 - x$	$\frac{P_{\text{бок}}^{\epsilon}}{P_{\text{топ}}}$ (формула 20)	$\frac{P_{\text{бок}}}{P_{\text{топ}}}$ (формула 19)	η (формула 17)	Значения η , найденные по табл. 4 приложения 3
22ХС	0,944	0,192	0,221	0,779	3,224	4,788	0,73	0,73
Полистирол	0,500	0,180	0,148	0,852	3,787	4,788	0,84	0,84
Стекло С38—1	0,770	0,186	0,200	0,800	3,441	4,788	0,77	0,77

Таблица 5

Примеры расчета $\operatorname{tg}\delta$

$$S=3; Q_0 = 20900; 1/Q_0 = 0,478 \cdot 10^{-4}$$

Наименование материала	N , дБ	$10N/20$ (по таб- лице ло- гарифмов)	A (формула 12)	η	$10N/20 - \eta$	$\operatorname{tg}\delta$ (формула 11а)	Значения $\operatorname{tg}\delta$, найденные по табл. 2—4 приложения 3
22ХС	1,60	1,20	$27,5 \cdot 10^{-4}$	0,73	0,47	$13 \cdot 10^{-4}$	$13 \cdot 10^{-4}$
Полистирол	3,12	1,43	$8,17 \cdot 10^{-4}$	0,84	0,59	$4,8 \cdot 10^{-4}$	$4,8 \cdot 10^{-4}$
Стекло С38—1	10,14	3,21	$11,9 \cdot 10^{-4}$	0,77	2,44	$29 \cdot 10^{-4}$	$29 \cdot 10^{-4}$

ПРИЛОЖЕНИЕ 3 к ГОСТ 8.015—72
Справочное

ТАБЛИЦЫ ЗНАЧЕНИЙ ϵ , B , M , η

Таблицы значений ϵ , B , M , η предназначены для ускорения расчетов ϵ и $\operatorname{tg}\delta$, если измерения выполнены при частоте 9,365 ГГц.

1. Табл. 1 позволяет находить значения ϵ непосредственно по измеренным значениям толщины образца d и смещения резонанса L . Таблица рассчитана для значений d в интервале от 0,5 до 2,5 мм и значений L в интервале от 0,8 до 11 мм с шагом в 0,1 мм (при этом охватывается интервал значений ϵ от 1,6 до 20).

Искомое значение ϵ находят на пересечении столбца и строки, соответствующих определенным с точностью до 0,1 мм значениям d и L . Дальнейшее уточнение ϵ с учетом сотых долей миллиметра в значениях d и L производится методом линейной интерполяции.

2. Значения коэффициента B в табл. 2 даны при значении $S=3$ с применением линейной интерполяции. Таблица рассчитана для значений d и L в тех же интервалах, что и табл. 1, но с более крупным шагом для L .

Табл. 2 можно пользоваться при любом значении S путем пересчета по формуле

$$B_S = B_3 \cdot \left(\frac{S}{3} \right), \quad (1)$$

где B_3 — значение B при значении $S=3$, определенное из табл. 2;

B_S — значение B при другом значении S .

3. Табл. 3 позволяет находить значение поправочного множителя M при $S=3$ с применением линейной интерполяции.

При другом значении S значение M_S можно рассчитывать по значению M_3 , определенному из таблицы при $S=3$, по формуле

$$M_S = 1 - \left[(1 - M_3) \cdot \frac{S}{3} \right]. \quad (2)$$

4. Табл. 4 позволяет находить значения поправки η при $S=3$ и $\chi=2,5$ с применением линейной интерполяции.

Для другого значения S поправку η_S рассчитывают по значению η_3 по формуле

$$\eta_S = \frac{\eta_3 \cdot 9,29 + (S-3) \cdot 1,60}{9,29 + (S-3) \cdot 1,60}. \quad (3)$$

Для другого χ поправку η_χ рассчитывают по значению $\chi_{2,5}$ по формуле

$$\eta_\chi = \frac{\eta_{2,5} \cdot 9,29 + (\chi - 2,5)}{9,29 + (\chi - 2,5)}. \quad (4)$$

5. Пересчет ϵ , B , M , η на другую рабочую частоту, отличную от 9,365 ГГц, элементарным образом невозможен. Для других рабочих частот таблицы приложения 3 неприменимы.

Таблица 1

Разность резонансных длин, мм	Значение ϵ при толщине образца					
	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
	мм					
0,8	1,63	—	—	—	—	—
0,9	1,71	—	—	—	—	—
1,0	1,79	1,66	—	—	—	—
1,1	1,87	1,73	1,62	—	—	—
1,2	1,95	1,79	1,68	—	—	—
1,3	2,03	1,86	1,74	1,65	—	—
1,4	2,11	1,93	1,80	1,70	1,62	—
1,5	2,20	2,00	1,86	1,75	1,67	1,60
1,6	2,28	2,07	1,92	1,80	1,72	1,65
1,7	2,36	2,14	1,98	1,86	1,76	1,69
1,8	2,44	2,21	2,04	1,91	1,81	1,73
1,9	2,53	2,28	2,10	1,96	1,86	1,77
2,0	2,61	2,35	2,16	2,02	1,91	1,82
2,1	2,70	2,42	2,22	2,07	1,95	1,86
2,2	2,78	2,49	2,28	2,12	2,00	1,91
2,3	2,87	2,56	2,34	2,18	2,05	1,95
2,4	2,96	2,64	2,41	2,24	2,10	2,00
2,5	3,05	2,71	2,47	2,29	2,15	2,04
2,6	3,13	2,78	2,54	2,35	2,20	2,09
2,7	3,22	2,86	2,60	2,40	2,25	2,13
2,8	3,31	2,94	2,67	2,46	2,30	2,18
2,9	3,41	3,01	2,73	2,52	2,36	2,23
3,0	3,50	3,09	2,80	2,58	2,41	2,27
3,1	3,59	3,17	2,87	2,64	2,46	2,32
3,2	3,69	3,25	2,93	2,70	2,52	2,37
3,3	3,73	3,33	3,00	2,76	2,57	2,42
3,4	3,88	3,41	3,07	2,82	2,63	2,47
3,5	3,98	3,49	3,14	2,88	2,68	2,52
3,6	4,07	3,57	3,22	2,95	2,74	2,57
3,7	4,17	3,66	3,29	3,01	2,80	2,63
3,8	4,28	3,74	3,36	3,08	2,86	2,68
3,9	4,38	3,83	3,44	3,14	2,92	2,73
4,0	4,48	3,92	3,51	3,21	2,98	2,79
4,1	4,59	4,01	3,59	3,28	3,04	2,84
4,2	4,70	4,10	3,67	3,35	3,10	2,90
4,3	4,81	4,19	3,75	3,42	3,16	2,96
4,4	4,92	4,28	3,83	3,49	3,23	3,02
4,5	5,03	4,38	3,91	3,56	3,29	3,08
4,6	5,14	4,47	4,00	3,64	3,36	3,14
4,7	5,26	4,57	4,08	3,71	3,43	3,20
4,8	5,38	4,67	4,17	3,79	3,50	3,26
4,9	5,50	4,77	4,26	3,87	3,57	3,33
5,0	5,62	4,88	4,35	3,95	3,64	3,39
5,1	5,75	4,98	4,44	4,03	3,71	3,46
5,2	5,88	5,09	4,53	4,11	3,79	3,53
5,3	6,01	5,20	4,63	4,20	3,86	3,60
5,4	6,14	5,31	4,72	4,28	3,94	3,67
5,5	6,28	5,43	4,82	4,37	4,02	3,74
5,6	6,41	5,55	4,93	4,46	4,10	3,81

Продолжение

Разность резонансных длин, мм	Значение ϵ при толщине образца					
	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
	мм					
5,7	6,56	5,67	5,03	4,55	4,19	3,89
5,8	6,70	5,79	5,14	4,65	4,27	3,97
5,9	6,85	5,91	5,25	4,75	4,36	4,05
6,0	7,00	6,04	5,36	4,85	4,45	4,13
6,1	7,16	6,17	5,47	4,95	4,54	4,22
6,2	7,32	6,31	5,59	5,05	4,64	4,30
6,3	7,48	6,45	5,71	5,16	4,73	4,39
6,4	7,65	6,59	5,84	5,27	4,83	4,48
6,5	7,82	6,74	5,96	5,39	4,94	4,58
6,6	8,00	6,89	6,10	5,50	5,04	4,68
6,7	8,18	7,04	6,23	5,62	5,15	4,78
6,8	8,37	7,20	6,37	5,75	5,26	4,88
6,9	8,56	7,36	6,51	5,88	5,38	4,99
7,0	8,76	7,53	6,66	6,01	5,50	5,10
7,1	8,96	7,71	6,81	6,14	5,62	5,21
7,2	9,18	7,89	6,97	6,29	5,75	5,33
7,3	9,40	8,08	7,14	6,43	5,89	5,45
7,4	9,62	8,27	7,30	6,58	6,02	5,58
7,5	9,86	8,48	7,48	6,74	6,17	5,71
7,6	10,10	8,68	7,66	6,90	6,32	5,85
7,7	10,35	8,89	7,85	7,07	6,47	5,99
7,8	10,61	9,11	8,05	7,25	6,63	6,14
7,9	10,88	9,34	8,25	7,43	6,80	6,29
8,0	11,16	9,59	8,46	7,62	6,97	6,45
8,1	11,46	9,84	8,68	7,82	7,15	6,62
8,2	11,76	10,10	8,91	8,03	7,34	6,80
8,3	12,08	10,37	9,16	8,25	7,54	6,98
8,4	12,42	10,66	9,41	8,47	7,75	7,18
8,5	12,76	10,96	9,67	8,71	7,97	7,38
8,6	13,13	11,27	9,95	8,96	8,20	7,60
8,7	13,51	11,60	10,24	9,23	8,44	7,82
8,8	13,92	11,95	10,55	9,51	8,70	8,06
8,9	14,34	12,31	10,87	9,80	8,97	8,31
9,0	14,79	12,70	11,22	10,11	9,26	8,58
9,1	15,26	13,11	11,58	10,44	9,56	8,86
9,2	15,76	13,54	11,96	10,79	9,88	9,17
9,3	16,28	14,00	12,37	11,16	10,23	9,49
9,4	16,84	14,48	12,80	11,56	10,60	9,83
9,5	17,44	15,00	13,27	11,98	10,99	10,21
9,6	18,08	15,55	13,76	12,43	11,41	10,60
9,7	18,76	16,15	14,30	12,92	11,87	11,03
9,8	19,48	16,78	14,87	13,45	12,36	11,50
9,9	20,27	17,47	15,48	14,01	12,89	12,00
10,0	—	18,21	16,15	14,63	13,47	12,55
10,1	—	19,01	16,88	15,30	14,10	13,15
10,2	—	19,88	17,67	16,04	14,79	13,81
10,3	—	20,84	18,54	16,84	15,55	14,55
10,4	—	—	19,49	17,73	16,40	15,36
10,5	—	—	20,55	18,72	17,34	16,26

Продолжение

Разность резонансных длин, мм	Значение ϵ при толщине образца					
	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
мм						
10,6	—	—	—	19,82	18,39	17,29
10,7	—	—	—	21,06	19,58	18,44
10,8	—	—	—	—	20,93	19,76
10,9	—	—	—	—	—	21,29

Продолжение

Разность резонансных длин, мм	Значение ϵ при толщине образца					
	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5
мм						
1,5	1,60	—	—	—	—	—
1,6	1,65	—	—	—	—	—
1,7	1,69	1,63	—	—	—	—
1,8	1,73	1,67	1,61	—	—	—
1,9	1,77	1,71	1,65	1,60	—	—
2,0	1,82	1,75	1,69	1,64	1,59	—
2,1	1,86	1,79	1,72	1,67	1,62	—
2,2	1,91	1,83	1,76	1,70	1,66	1,61
2,3	1,95	1,87	1,80	1,74	1,69	1,65
2,4	2,00	1,91	1,84	1,77	1,72	1,68
2,5	2,04	1,95	1,87	1,81	1,75	1,71
2,6	2,09	1,99	1,91	1,85	1,79	1,74
2,7	2,13	2,03	1,95	1,88	1,82	1,77
2,8	2,18	2,08	1,99	1,92	1,86	1,80
2,9	2,23	2,12	2,03	1,96	1,89	1,84
3,0	2,27	2,16	2,07	1,99	1,93	1,87
3,1	2,32	2,21	2,11	2,03	1,96	1,90
3,2	2,37	2,25	2,15	2,07	2,00	1,94
3,3	2,42	2,30	2,20	2,11	2,04	1,97
3,4	2,47	2,34	2,24	2,15	2,07	2,01
3,5	2,52	2,39	2,28	2,19	2,11	2,04
3,6	2,57	2,44	2,33	2,23	2,15	2,08
3,7	2,63	2,49	2,37	2,27	2,19	2,11
3,8	2,68	2,54	2,41	2,31	2,23	2,15
3,9	2,73	2,58	2,46	2,36	2,27	2,19
4,0	2,79	2,63	2,51	2,40	2,31	2,23
4,1	2,84	2,69	2,55	2,44	2,35	2,27
4,2	2,90	2,74	2,60	2,49	2,39	2,31
4,3	2,96	2,79	2,65	2,53	2,43	2,35
4,4	3,02	2,84	2,70	2,58	2,48	2,39
4,5	3,08	2,90	2,75	2,63	2,52	2,43
4,6	3,14	2,96	2,80	2,68	2,57	2,47
4,7	3,20	3,01	2,86	2,73	2,61	2,52
4,8	3,26	3,07	2,91	2,78	2,66	2,56
4,9	3,33	3,13	2,97	2,83	2,71	2,61
5,0	3,39	3,19	3,02	2,88	2,76	2,65

Продолжение

Разность резонансных длин, мм	Значение ε при толщине образца					
	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5
	мм					
5,1	3,46	3,25	3,08	2,93	2,81	2,70
5,2	3,53	3,31	3,14	2,99	2,86	2,75
5,3	3,60	3,38	3,20	3,04	2,91	2,80
5,4	3,67	3,44	3,26	3,10	2,97	2,85
5,5	3,74	3,51	3,32	3,16	3,02	2,90
5,6	3,81	3,58	3,38	3,22	3,08	2,96
5,7	3,89	3,65	3,45	3,28	3,14	3,01
5,8	3,97	3,72	3,52	3,34	3,20	3,07
5,9	4,05	3,80	3,59	3,41	3,26	3,13
6,0	4,13	3,87	3,66	3,48	3,32	3,19
6,1	4,22	3,95	3,73	3,54	3,39	3,25
6,2	4,30	4,03	3,81	3,62	3,45	3,31
6,3	4,39	4,11	3,88	3,69	3,52	3,38
6,4	4,48	4,20	3,96	3,76	3,59	3,45
6,5	4,58	4,29	4,04	3,84	3,67	3,51
6,6	4,68	4,38	4,13	3,92	3,74	3,59
6,7	4,78	4,47	4,22	4,00	3,82	3,66
6,8	4,88	4,57	4,31	4,09	3,90	3,74
6,9	4,99	4,66	4,40	4,17	3,98	3,82
7,0	5,10	4,77	4,49	4,26	4,07	3,90
7,1	5,21	4,87	4,59	4,36	4,16	3,98
7,2	5,33	4,98	4,70	4,46	4,25	4,07
7,3	5,45	5,10	4,80	4,56	4,35	4,16
7,4	5,58	5,21	4,91	4,66	4,45	4,26
7,5	5,71	5,34	5,03	4,77	4,55	4,36
7,6	5,85	5,47	5,15	4,88	4,66	4,46
7,7	5,99	5,60	5,27	5,00	4,77	4,57
7,8	6,14	5,74	5,40	5,13	4,89	4,68
7,9	6,29	5,88	5,54	5,26	5,01	4,80
8,0	6,45	6,03	5,68	5,39	5,14	4,93
8,1	6,62	6,19	5,83	5,53	5,28	5,06
8,2	6,80	6,36	5,99	5,68	5,42	5,20
8,3	6,98	6,53	6,15	5,84	5,57	5,34
8,4	7,18	6,71	6,32	6,00	5,73	5,49
8,5	7,38	6,90	6,51	6,17	5,89	5,65
8,6	7,60	7,10	6,70	6,36	6,07	5,82
8,7	7,82	7,32	6,90	6,55	6,25	6,00
8,8	8,06	7,54	7,11	6,75	6,45	6,19
8,9	8,31	7,78	7,34	6,97	6,66	6,40
9,0	8,58	8,03	7,58	7,20	6,89	6,61
9,1	8,86	8,30	7,84	7,45	7,12	6,85
9,2	9,17	8,59	8,11	7,71	7,38	7,10
9,3	9,49	8,89	8,40	8,00	7,65	7,36
9,4	9,83	9,22	8,72	8,30	7,95	7,65
9,5	10,21	9,57	9,06	8,63	8,27	7,97
9,6	10,60	9,95	9,42	8,98	8,61	8,30
9,7	11,03	10,36	9,82	9,37	8,99	8,67
9,8	11,50	10,81	10,25	9,78	9,40	9,08
9,9	12,00	11,29	10,71	10,24	9,85	9,52

Продолжение

Разность резонансных длин, мм	Значение ε при толщине образца					
	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5
	мм					
10,0	12,55	11,82	11,23	10,74	10,34	10,01
10,1	13,15	12,40	11,79	11,30	10,89	10,56
10,2	13,81	13,04	12,42	11,91	11,50	11,16
10,3	14,55	13,75	13,11	12,60	12,18	11,85
10,4	15,36	14,54	13,89	13,36	12,95	12,61
10,5	16,26	15,42	14,76	14,23	13,82	13,49
10,6	17,29	16,43	15,75	15,22	14,81	14,50
10,7	18,44	17,56	16,88	16,36	15,96	15,66
10,8	19,76	18,87	18,19	17,68	17,29	17,02
10,9	21,29	20,39	19,72	19,22	18,86	18,63
11,0	—	—	21,51	21,05	20,74	20,55

Продолжение

Разность резонансных длин, мм	Значение ε при толщине образца					
	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0
	мм					
2,2	1,61	—	—	—	—	—
2,3	1,65	1,61	—	—	—	—
2,4	1,68	1,64	1,60	—	—	—
2,5	1,71	1,67	1,63	1,60	—	—
2,6	1,74	1,70	1,66	1,62	1,59	—
2,7	1,77	1,73	1,69	1,65	1,62	1,59
2,8	1,80	1,76	1,72	1,68	1,65	1,62
2,9	1,84	1,79	1,74	1,71	1,67	1,64
3,0	1,87	1,82	1,77	1,73	1,70	1,67
3,1	1,90	1,85	1,80	1,76	1,73	1,69
3,2	1,94	1,88	1,83	1,79	1,76	1,72
3,3	1,97	1,92	1,87	1,82	1,78	1,75
3,4	2,01	1,95	1,90	1,85	1,81	1,78
3,5	2,04	1,98	1,93	1,88	1,83	1,80
3,6	2,08	2,02	1,96	1,91	1,86	1,83
3,7	2,11	2,05	1,99	1,95	1,89	1,86
3,8	2,15	2,09	2,03	1,98	1,92	1,89
3,9	2,19	2,12	2,06	2,01	1,95	1,92
4,0	2,23	2,16	2,10	2,04	1,98	1,95
4,1	2,27	2,20	2,13	2,08	2,01	1,98
4,2	2,31	2,23	2,17	2,11	2,05	2,01
4,3	2,35	2,27	2,20	2,15	2,08	2,05
4,4	2,39	2,31	2,24	2,18	2,11	2,08
4,5	2,43	2,35	2,28	2,22	2,15	2,11
4,6	2,47	2,39	2,32	2,25	2,18	2,15
4,7	2,52	2,43	2,36	2,29	2,22	2,18
4,8	2,56	2,48	2,40	2,33	2,25	2,22
4,9	2,61	2,52	2,44	2,37	2,29	2,25

Продолжение

Разность резонансных длин, мм	Значение ϵ при толщине образца					
	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0
	мм					
5,0	2,65	2,56	2,48	2,41	2,35	2,29
5,1	2,70	2,61	2,53	2,45	2,39	2,33
5,2	2,75	2,65	2,57	2,50	2,43	2,37
5,3	2,80	2,70	2,62	2,54	2,47	2,41
5,4	2,85	2,75	2,66	2,58	2,51	2,45
5,5	2,90	2,80	2,71	2,63	2,56	2,49
5,6	2,96	2,85	2,76	2,68	2,60	2,54
5,7	3,01	2,90	2,81	2,73	2,65	2,58
5,8	3,07	2,96	2,86	2,78	2,70	2,63
5,9	3,13	3,01	2,91	2,83	2,75	2,68
6,0	3,19	3,07	2,97	2,88	2,80	2,73
6,1	3,25	3,13	3,03	2,93	2,85	2,78
6,2	3,31	3,19	3,08	2,99	2,90	2,83
6,3	3,38	3,25	3,14	3,05	2,96	2,88
6,4	3,45	3,32	3,21	3,11	3,02	2,94
6,5	3,51	3,38	3,27	3,17	3,08	3,00
6,6	3,58	3,45	3,33	3,23	3,14	3,06
6,7	3,66	3,52	3,40	3,30	3,20	3,12
6,8	3,74	3,60	3,47	3,37	3,27	3,18
6,9	3,82	3,67	3,55	3,44	3,34	3,25
7,0	3,90	3,75	3,62	3,51	3,41	3,32
7,1	3,98	3,83	3,70	3,59	3,48	3,39
7,2	4,07	3,92	3,78	3,66	3,56	3,47
7,3	4,16	4,01	3,87	3,75	3,64	3,54
7,4	4,26	4,10	3,96	3,83	3,72	3,63
7,5	4,36	4,19	4,05	3,92	3,81	3,71
7,6	4,46	4,29	4,15	4,02	3,90	3,80
7,7	4,57	4,40	4,25	4,12	4,00	3,89
7,8	4,68	4,51	4,35	4,22	4,10	3,99
7,9	4,80	4,62	4,46	4,33	4,20	4,10
8,0	4,93	4,74	4,58	4,44	4,32	4,21
8,1	5,06	4,87	4,70	4,56	4,43	4,32
8,2	5,20	5,00	4,83	4,69	4,56	4,44
8,3	5,34	5,14	4,97	4,82	4,69	4,57
8,4	5,49	5,29	5,11	4,96	4,82	4,70
8,5	5,65	5,44	5,26	5,11	4,97	4,85
8,6	5,82	5,61	5,43	5,27	5,13	5,00
8,7	6,00	5,79	5,60	5,43	5,29	5,17
8,8	6,19	5,97	5,78	5,61	5,47	5,34
8,9	6,40	6,17	5,97	5,80	5,66	5,53
9,0	6,61	6,38	6,18	6,01	5,86	5,73
9,1	6,85	6,61	6,41	6,23	6,08	5,95
9,2	7,10	6,85	6,65	6,47	6,31	6,18
9,3	7,36	7,12	6,91	6,72	6,57	6,44
9,4	7,65	7,40	7,19	7,00	7,85	6,71
9,5	7,97	7,71	7,49	7,31	7,15	7,02
9,6	8,30	8,04	7,82	7,64	7,48	7,35
9,7	8,67	8,41	8,19	8,00	7,84	7,71
9,8	9,08	8,81	8,59	8,40	8,24	8,12

Продолжение

Разность резонансных длин, мм	Значение ϵ при толщине образца					
	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0
	мм					
9,9	9,52	9,25	9,03	8,84	8,69	8,56
10,0	10,01	9,74	9,52	9,33	9,18	9,07
10,1	10,56	10,28	10,05	9,88	9,74	9,63
10,2	11,16	10,89	10,67	10,50	10,37	10,27
10,3	11,85	11,58	11,37	11,20	11,08	10,99
10,4	12,61	12,35	12,15	12,00	11,89	11,82
10,5	13,49	13,24	13,05	12,92	12,82	12,77
10,6	14,50	14,26	14,09	13,98	13,91	13,87
10,7	15,66	15,45	15,30	15,21	15,17	15,15
10,8	17,02	16,84	16,72	16,66	16,64	16,64
10,9	18,63	18,48	18,41	18,38	18,37	18,37
11,0	20,55	20,45	20,41	20,40	20,40	20,36

Продолжение

Разность резонансных длин, мм	Значение ϵ при толщине образца					
	2,0	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5
	мм					
2,7	1,59	—	—	—	—	—
2,8	1,62	1,59	—	—	—	—
2,9	1,64	1,62	1,59	—	—	—
3,0	1,67	1,64	1,61	1,59	—	—
3,1	1,69	1,67	1,64	1,61	1,59	—
3,2	1,72	1,69	1,66	1,64	1,62	1,59
3,3	1,75	1,72	1,69	1,66	1,64	1,62
3,4	1,78	1,74	1,71	1,69	1,66	1,64
3,5	1,80	1,77	1,74	1,71	1,69	1,66
3,6	1,83	1,80	1,77	1,74	1,71	1,69
3,7	1,86	1,83	1,79	1,76	1,74	1,71
3,8	1,89	1,85	1,82	1,79	1,76	1,74
3,9	1,92	1,88	1,85	1,82	1,79	1,76
4,0	1,95	1,91	1,88	1,84	1,82	1,79
4,1	1,98	1,94	1,91	1,87	1,84	1,81
4,2	2,01	1,97	1,93	1,90	1,87	1,84
4,3	2,05	2,00	1,96	1,93	1,90	1,87
4,4	2,08	2,04	2,00	1,96	1,93	1,90
4,5	2,11	2,07	2,03	1,99	1,96	1,93
4,6	2,15	2,10	2,06	2,02	1,99	1,96
4,7	2,18	2,13	2,09	2,05	2,02	1,99
4,8	2,22	2,17	2,13	2,09	2,05	2,02
4,9	2,25	2,20	2,16	2,12	2,08	2,05
5,0	2,29	2,24	2,20	2,15	2,12	2,08
5,1	2,33	2,28	2,23	2,19	2,15	2,11
5,2	2,37	2,32	2,27	2,22	2,18	2,15
5,3	2,41	2,36	2,31	2,26	2,22	2,18
5,4	2,45	2,40	2,35	2,30	2,26	2,22

Продолжение

Разность резонансных длин, мм	Значение при толщине образца					
	2,0	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5
	мм					
5,5	2,49	2,44	2,39	2,34	2,30	2,26
5,6	2,54	2,48	2,43	2,38	2,33	2,29
5,7	2,58	2,52	2,47	2,42	2,37	2,33
5,8	2,63	2,57	2,51	2,46	2,42	2,37
5,9	2,68	2,61	2,56	2,51	2,46	2,42
6,0	2,73	2,66	2,60	2,55	2,50	2,46
6,1	2,78	2,71	2,65	2,60	2,55	2,50
6,2	2,83	2,76	2,70	2,65	2,60	2,55
6,3	2,88	2,81	2,75	2,70	2,65	2,60
6,4	2,94	2,87	2,81	2,75	2,70	2,65
6,5	3,00	2,92	2,86	2,80	2,75	2,70
6,6	3,06	2,98	2,92	2,86	2,80	2,75
6,7	3,12	3,04	2,98	2,91	2,86	2,81
6,8	3,18	3,11	3,04	2,97	2,92	2,87
6,9	3,25	3,17	3,10	3,04	2,98	2,93
7,0	3,32	3,24	3,17	3,10	3,04	2,99
7,1	3,39	3,31	3,24	3,17	3,11	3,06
7,2	3,47	3,38	3,31	3,24	3,18	3,12
7,3	3,54	3,46	3,38	3,31	3,25	3,20
7,4	3,63	3,54	3,46	3,39	3,33	3,27
7,5	3,71	3,62	3,54	3,47	3,41	3,35
7,6	3,80	3,71	3,63	3,56	3,49	3,43
7,7	3,89	3,80	3,72	3,65	3,58	3,52
7,8	3,99	3,90	3,81	3,74	3,67	3,61
7,9	4,10	4,00	3,91	3,84	3,77	3,71
8,0	4,21	4,11	4,02	3,94	3,87	3,81
8,1	4,32	4,22	4,13	4,05	3,98	3,92
8,2	4,44	4,34	4,25	4,17	4,10	4,03
8,3	4,57	4,47	4,37	4,29	4,22	4,16
8,4	4,70	4,60	4,51	4,42	4,35	4,29
8,5	4,85	4,74	4,65	4,57	4,49	4,43
8,6	5,00	4,89	4,80	4,72	4,64	4,58
8,7	5,17	5,06	4,96	4,88	4,80	4,74
8,8	5,34	5,23	5,13	5,05	4,97	4,91
8,9	5,53	5,42	5,32	5,23	5,16	5,10
9,0	5,73	5,62	5,52	5,43	5,36	5,30
9,1	5,95	5,83	5,73	5,65	5,58	5,52
9,2	6,18	6,07	5,97	5,89	5,81	5,75
9,3	6,44	6,32	6,22	6,14	6,07	6,02
9,4	6,71	6,60	6,50	6,42	6,36	6,30
9,5	7,02	6,90	6,81	6,73	6,67	6,62
9,6	7,35	7,24	7,14	7,07	7,01	6,96
9,7	7,71	7,60	7,52	7,45	7,39	7,35
9,8	8,12	8,01	7,93	7,86	7,81	7,78
9,9	8,56	8,47	8,39	8,33	8,29	8,26
10,0	9,07	8,97	8,90	8,85	8,82	8,80
10,1	9,63	9,55	9,48	9,44	9,42	9,41
10,2	10,27	10,19	10,14	10,11	10,10	10,09
10,3	10,99	10,93	10,89	10,87	10,87	10,86

Продолжение

Разность резонансных длин, мм	Значение ϵ при толщине образца					
	2,0	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5
	мм					
10,4	11,82	11,77	11,75	11,74	11,74	11,74
10,5	12,77	12,74	12,73	12,73	12,73	12,71
10,6	13,87	13,86	13,86	13,85	13,84	13,80
10,7	15,15	15,15	15,15	15,13	15,08	15,00
10,8	16,64	16,64	16,61	16,55	16,45	16,28
10,9	18,37	18,34	18,26	18,12	17,91	17,63
11,0	20,36	20,26	20,08	19,81	19,45	19,01
11,1	—	—	—	21,57	21,02	20,39

Таблица 2

Разность резонансных длин, мм	Значение B при толщине образца					
	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
	мм					
1,0	44,1	39,7	36,2	33,2	30,7	—
1,5	36,8	33,8	31,3	29,2	27,3	25,7
2,0	31,9	29,8	27,9	26,2	24,8	23,5
2,5	28,5	26,9	25,4	24,1	23,0	21,9
3,0	26,1	24,8	23,6	22,6	21,6	20,8
3,5	24,3	23,3	22,3	21,5	20,7	20,0
4,0	23,0	22,2	21,4	20,7	20,1	19,5
4,5	22,2	21,5	20,8	20,2	19,7	19,2
5,0	21,7	21,1	20,6	20,1	19,6	19,2
5,5	21,5	21,0	20,5	20,1	19,7	19,4
6,0	21,6	21,2	20,8	20,4	20,1	19,8
6,5	22,0	21,6	21,3	21,1	20,8	20,6
7,0	22,7	22,4	22,2	22,0	21,8	21,6
7,5	23,8	23,6	23,4	23,3	23,2	23,1
8,0	25,3	25,2	25,1	25,1	25,1	25,1
8,5	27,5	27,5	27,5	27,6	27,7	27,8
9,0	30,5	30,6	30,8	31,1	31,3	31,6
9,5	34,7	35,1	35,5	35,9	36,4	36,9
10,0	40,8	41,6	42,3	43,2	44,0	45,0
10,2	—	45,1	46,0	47,1	48,2	49,4
10,4	—	48,2	50,5	51,9	53,3	54,8
10,6	—	—	56,2	57,8	59,7	61,7
10,8	—	—	—	65,6	67,8	70,4
11,0	—	—	—	—	—	82,0

Продолжение

Разность резонансных длин, мм	Значение <i>B</i> при толщине образца					
	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5
мм						
1,5	25,7	24,2	23,0	—	—	—
2,0	23,5	22,4	21,4	20,4	19,6	18,9
2,5	21,9	21,0	20,2	19,4	18,7	18,1
3,0	20,8	20,0	19,3	18,7	18,1	17,5
3,5	20,0	19,3	18,7	18,2	17,7	17,2
4,0	19,5	18,9	18,4	17,9	17,5	17,1
4,5	19,2	18,7	18,3	17,9	17,5	17,2
5,0	19,2	18,8	18,4	18,1	17,8	17,5
5,5	19,4	19,1	18,7	18,5	18,2	18,0
6,0	19,8	19,6	19,3	19,1	18,9	18,7
6,5	20,6	20,4	20,2	20,0	19,9	19,7
7,0	21,6	21,5	21,4	21,3	21,2	21,1
7,5	23,1	23,0	23,0	22,9	22,9	22,9
8,0	25,1	25,1	25,2	25,2	25,3	25,4
8,5	27,8	28,0	28,1	28,3	28,5	28,7
9,0	31,6	31,9	32,2	32,6	33,0	33,4
9,5	36,9	37,5	38,2	38,7	39,4	40,1
10,0	45,0	46,0	47,1	48,2	49,4	50,6
10,2	49,4	50,7	52,0	53,4	54,9	56,5
10,4	54,8	56,5	58,2	60,0	61,9	63,8
10,6	61,7	63,7	66,0	68,3	70,7	73,2
10,8	70,4	73,2	76,1	79,0	82,1	85,1
11,0	82,0	85,4	89,5	93,3	97,0	100,5

Продолжение

Разность резонансных длин, мм	Значение <i>B</i> при толщине образца					
	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0
мм						
2,0	18,9	18,2	17,5	—	—	—
2,5	18,1	17,5	16,9	16,4	16,0	15,6
3,0	17,5	17,0	16,6	16,1	15,7	15,4
3,5	17,2	16,8	16,4	16,0	15,7	15,4
4,0	17,1	16,7	16,4	16,1	15,8	15,5
4,5	17,2	16,9	16,6	16,3	16,1	15,8
5,0	17,5	17,2	17,0	16,7	16,5	16,3
5,5	18,0	17,7	17,5	17,4	17,2	17,0
6,0	18,7	18,5	18,4	18,2	18,1	18,0
6,5	19,7	19,6	19,5	19,4	19,3	19,3
7,0	21,1	21,0	21,0	21,0	20,9	20,9
7,5	22,9	22,9	23,0	23,0	23,1	23,1
8,0	25,4	25,5	25,6	25,8	25,9	26,1
8,5	28,7	29,0	29,2	29,5	29,8	30,1
9,0	33,4	33,8	34,3	34,8	35,3	35,8
9,5	40,1	40,9	41,7	42,5	43,4	44,3
10,0	50,6	51,9	53,3	54,7	56,1	57,5
10,2	56,5	58,1	59,8	61,5	63,2	64,9
10,4	63,8	65,9	67,9	69,9	71,9	73,7
10,6	73,2	75,6	78,1	80,3	82,4	84,0
10,8	85,1	88,0	90,6	92,8	94,3	94,8
11,0	100,5	103,4	105,3	106,0	105,2	102,6

Продолжение

Разность резонансных длин, мм	Значение В при толщине образца					
	2,0	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5
мм						
2,5	15,6	15,2	14,8	—	—	—
3,0	15,4	15,0	14,7	14,4	14,1	13,8
3,5	15,4	15,1	14,8	14,5	14,3	14,0
4,0	15,5	15,2	15,0	14,8	14,6	14,4
4,5	15,8	15,6	15,4	15,2	15,0	14,8
5,0	16,3	16,1	16,0	15,8	15,7	15,5
5,5	17,0	16,9	16,7	16,6	16,6	16,4
6,0	18,0	17,9	17,8	17,7	17,6	17,6
6,5	19,3	19,2	19,2	19,1	19,1	19,1
7,0	20,9	20,9	21,0	21,0	21,0	21,1
7,5	23,1	23,2	23,3	23,4	23,6	23,7
8,0	26,1	26,3	26,5	26,7	27,0	27,2
8,5	30,1	30,5	30,8	31,2	31,6	32,0
9,0	35,8	36,4	37,0	37,6	38,3	38,9
9,5	44,3	45,2	46,2	47,1	48,1	49,1
10,0	57,5	58,9	60,3	61,6	62,8	63,9
10,2	64,9	66,4	67,9	69,2	70,2	70,9
10,4	73,7	75,3	76,6	77,4	77,7	77,4
10,6	84,0	85,1	85,5	85,0	83,6	81,3
10,8	94,8	94,1	92,3	89,1	84,9	79,8
11,0	102,6	98,2	92,5	85,8	78,7	71,7
11,1	—	—	—	80,9	73,1	65,7

Таблица 3

Таблица 4

Относительная диэлектрическая проницаемость	Значение η при толщине образца										
	0,5	0,7	0,9	1,1	1,3	1,5	1,7	1,9	2,1	2,3	2,5
	мм										
1,5	0,99	0,98	0,98	0,97	0,96	0,96	0,95	0,94	0,94	0,93	0,92
2,0	0,98	0,97	0,95	0,94	0,92	0,91	0,90	0,89	0,88	0,87	0,86
2,5	0,96	0,94	0,92	0,90	0,89	0,87	0,86	0,84	0,83	0,82	0,81
3,0	0,95	0,92	0,90	0,87	0,85	0,84	0,82	0,81	0,80	0,79	0,79
4,0	0,92	0,88	0,85	0,83	0,81	0,79	0,78	0,77	0,77	0,76	0,76
5,0	0,89	0,85	0,82	0,80	0,78	0,77	0,76	0,76	0,75	0,75	0,75
6,0	0,86	0,82	0,79	0,77	0,76	0,76	0,75	0,75	0,74	0,74	0,74
7,0	0,84	0,80	0,78	0,76	0,75	0,75	0,74	0,74	0,74	0,74	0,74
8,0	0,82	0,78	0,77	0,76	0,75	0,74	0,74	0,74	0,73	0,73	0,73
9,0	0,81	0,77	0,76	0,75	0,74	0,74	0,74	0,73	0,73	0,73	0,73
10,0	0,79	0,76	0,75	0,74	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73
12,0	0,77	0,75	0,74	0,74	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73
14,0	0,76	0,75	0,74	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73
16,0	0,75	0,74	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73
18,0	0,75	0,74	0,73	0,73	0,73	0,73	0,72	0,72	0,72	0,73	0,73
20,0	0,74	0,73	0,73	0,73	0,73	0,72	0,72	0,72	0,72	0,72	0,73

ПРИЛОЖЕНИЕ 4 к ГОСТ 8015—72
Справочное

ТАБЛИЦА ЗНАЧЕНИЙ ФУНКЦИИ $\frac{\operatorname{ctg} x}{x}$

Таблицы функции $\frac{\operatorname{ctg} x}{x}$ вычислены для значений x от 0,000 до 5,000 рад.

Интервал между ближайшими значениями x составляет:

для значений x от 0,000 до 1,000—0,001 рад;

для значений x от 1,000 до 2,000—0,002 рад;

для значений x от 2,000 до 3,000—0,003 рад;

для значений x от 3,000 до 4,000—0,004 рад;

для значений x от 4,000 до 5,000—0,005 рад.

т. е. погрешность таблиц (без интерполяции) не превышает 0,1%!

Таблица функции $\frac{\operatorname{ctg} x}{x}$

x	$\frac{\operatorname{ctg} x}{x}$	x	$\frac{\operatorname{ctg} x}{x}$
0,000	—	0,049	416,16
0,001	999999,7	0,050	399,67
0,002	249999,7	0,051	384,13
0,003	111110,8	0,052	369,49
0,004	62499,7	0,053	355,67
0,005	39999,7	0,054	342,60
0,006	27777,4	0,055	330,25
0,007	20407,8	0,056	318,54
0,008	15624,7	0,057	307,45
0,009	12345,3	0,058	296,93
0,010	9999,7	0,059	286,94
0,011	8264,1	0,060	277,44
0,012	6944,1	0,061	268,41
0,013	5916,8	0,062	259,81
0,014	5101,7	0,063	251,62
0,015	4444,1	0,064	243,81
0,016	3905,9	0,065	236,35
0,017	3459,9	0,066	229,23
0,018	3086,1	0,067	222,43
0,019	2769,7	0,068	215,93
0,020	2499,7	0,069	209,71
0,021	2267,2	0,070	203,75
0,022	2065,8	0,071	198,04
0,023	1890,0	0,072	192,57
0,024	1735,8	0,073	187,32
0,025	1599,7	0,074	182,28
0,026	1479,0	0,075	177,44
0,027	1371,4	0,076	172,80
0,028	1275,2	0,077	168,33
0,029	1188,7	0,078	164,03
0,030	1110,8	0,079	159,90
0,031	1040,2	0,080	155,92
0,032	976,23	0,081	152,08
0,033	917,94	0,082	148,39
0,034	864,72	0,083	144,83
0,035	815,99	0,084	141,39
0,036	771,27	0,085	138,07
0,037	730,13	0,086	134,87
0,038	692,19	0,087	131,78
0,039	657,13	0,088	128,80
0,040	624,67	0,089	125,91
0,041	594,55	0,090	123,12
0,042	566,56	0,091	120,42
0,043	540,50	0,092	117,81
0,044	516,20	0,093	115,29
0,045	493,49	0,094	112,84
0,046	472,26	0,095	110,47
0,047	452,36	0,096	108,17
0,048	433,69	0,097	105,95

Продолжение

x	$\frac{\operatorname{ctg} x}{x}$	x	$\frac{\operatorname{ctg} x}{x}$
0,098	103,79	0,149	44,709 611
0,099	101,70	0,150	44,111 598
0,100	99,666	0,151	43,524 587
0,101	97,696	0,152	42,949 575
0,102	95,783	0,153	42,385 564
0,103	93,926	0,154	41,832 553
0,104	92,122	0,155	41,289 543
0,105	90,369	0,156	40,758 531
0,106	88,666	0,157	40,236 522
0,107	87,010	0,158	39,724 512
0,108	85,400	0,159	39,222 502
0,109	83,834	0,160	38,729 493
0,110	82,311	0,161	38,245 484
0,111	80,829	0,162	37,770 475
0,112	79,386	0,163	37,304 466
0,113	77,981	0,164	36,846 458
0,114	76,613	0,165	36,397 449
0,115	75,271	0,166	35,956 441
0,116	73,983	0,167	35,522 434
0,117	72,718	0,168	35,097 425
0,118	71,485	0,169	34,679 416
0,119	70,283	0,170	34,268 411
0,120	69,111	0,171	33,865 403
0,121	67,968	0,172	33,468 397
0,122	66,853	0,173	33,078 390
0,123	65,765	0,174	32,695 383
0,124	64,703	0,175	32,319 376
0,125	63,666	0,176	31,949 370
0,126	62,654	0,177	31,585 364
0,127	61,666	0,178	31,228 357
0,128	60,701	0,179	30,876 352
0,129	59,759	0,180	30,530 346
0,130	58,838	0,181	30,190 340
0,131	57,938	900	29,856 334
0,132	57,058	880	29,526 330
0,133	56,199	859	29,203 323
0,134	55,358	841	28,884 319
0,135	54,536	822	28,571 313
0,136	53,732	804	28,263 308
0,137	52,946	786	27,959 304
0,138	52,176	770	27,661 298
0,139	51,423	753	27,367 294
0,140	50,687	736	27,077 290
0,141	49,966	721	26,793 284
0,142	49,260	706	26,512 281
0,143	48,568	692	26,236 276
0,144	47,892	676	25,964 272
0,145	47,229	663	25,697 267
0,146	46,579	650	25,433 264
0,147	45,943	636	25,173 260
0,148	45,320	623	24,918 255

Продолжение

x	$\frac{\operatorname{ctg} x}{x}$		x	$\frac{\operatorname{ctg} x}{x}$	
0,200	24,666	252	0,251	15,538	127
0,201	24,418	248	0,252	15,412	126
0,202	24,173	245	0,253	15,288	124
0,203	23,932	241	0,254	15,165	123
0,204	23,695	237	0,255	15,044	121
0,205	23,461	234	0,256	14,924	120
0,206	23,231	230	0,257	14,805	119
0,207	23,003	228	0,258	14,688	117
0,208	22,780	223	0,259	14,573	115
0,209	22,559	218	0,260	14,458	115
0,210	22,341	214	0,261	14,345	113
0,211	22,127	211	0,262	14,233	112
0,212	21,916	209	0,263	14,122	111
0,213	21,707	205	0,264	14,013	109
0,214	21,502	203	0,265	13,905	108
0,215	21,299	200	0,266	13,798	107
0,216	21,099	197	0,267	13,692	106
0,217	20,902	194	0,268	13,587	105
0,218	20,708	192	0,269	13,485	103
0,219	20,516	189	0,270	13,382	101
0,220	20,327	187	0,271	13,281	100
0,221	20,140	184	0,272	13,181	98
0,222	19,956	181	0,273	13,083	98
0,223	19,775	180	0,274	12,985	97
0,224	19,595	176	0,275	12,888	96
0,225	19,419	175	0,276	12,792	94
0,226	19,244	172	0,277	12,698	94
0,227	19,072	170	0,278	12,604	92
0,228	18,902	167	0,279	12,512	92
0,229	18,735	166	0,280	12,420	91
0,230	18,569	163	0,281	12,329	89
0,231	18,406	161	0,282	12,240	89
0,232	18,245	160	0,283	12,151	88
0,233	18,085	157	0,284	12,063	87
0,234	17,928	155	0,285	11,976	86
0,235	17,773	153	0,286	11,890	85
0,236	17,620	151	0,287	11,805	84
0,237	17,469	149	0,288	11,721	83
0,238	17,320	148	0,289	11,638	83
0,239	17,172	146	0,290	11,555	81
0,240	17,026	143	0,291	11,474	81
0,241	16,883	142	0,292	11,393	80
0,242	16,741	141	0,293	11,313	79
0,243	16,600	138	0,294	11,234	78
0,244	16,462	137	0,295	11,156	78
0,245	16,325	135	0,296	11,078	77
0,246	16,190	134	0,297	11,001	76
0,247	16,056	132	0,298	10,925	75
0,248	15,924	130	0,299	10,850	74
0,249	15,794	129	0,300	10,776	74
0,250	15,665	129	0,301	10,702	

Продолжение

x	$\frac{\operatorname{ctg} x}{x}$		x	$\frac{\operatorname{ctg} x}{x}$	
0,302	10,629	73	0,353	7,6890	456
0,303	10,557	72	0,354	7,6437	453
0,304	10,485	72	0,355	7,5988	449
0,305	10,414	71	0,356	7,5542	446
0,306	10,344	70	0,357	7,5101	441
0,307	10,275	69	0,358	7,4663	438
0,308	10,206	69	0,359	7,4229	434
0,309	10,138	68	0,360	7,3798	431
0,310	10,070	68	0,361	7,3371	427
0,311	10,0040	66	0,362	7,2947	424
0,312	9,9373	667	0,363	7,2527	420
0,313	9,8718	655	0,364	7,2111	416
0,314	9,8069	649	0,365	7,1698	413
0,315	9,7425	644	0,366	7,1288	410
0,316	9,6788	637	0,367	7,0881	407
0,317	9,6157	631	0,368	7,0478	403
0,318	9,5532	625	0,369	7,0073	396
0,319	9,4913	619	0,370	6,9682	394
0,320	9,4300	613	0,371	6,9288	390
0,321	9,3692	608	0,372	6,8898	387
0,322	9,3090	602	0,373	6,8511	384
0,323	9,2494	596	0,374	6,8127	381
0,324	9,1903	591	0,375	6,7746	378
0,325	9,1318	585	0,376	6,7368	375
0,326	9,0737	581	0,377	6,6993	372
0,327	9,0163	574	0,378	6,6621	369
0,328	8,9593	570	0,379	6,6252	366
0,329	8,9029	564	0,380	6,5886	363
0,330	8,8470	559	0,381	6,5523	360
0,331	8,7915	555	0,382	6,5163	358
0,332	8,7366	549	0,383	6,4805	355
0,333	8,6822	544	0,384	6,4450	352
0,334	8,6283	539	0,385	6,4098	349
0,335	8,5748	535	0,386	6,3749	347
0,336	8,5218	530	0,387	6,3402	344
0,337	8,4693	525	0,388	6,3058	341
0,338	8,4173	520	0,389	6,2717	338
0,339	8,3657	516	0,390	6,2379	336
0,340	8,3146	511	0,391	6,2043	334
0,341	8,2639	507	0,392	6,1709	331
0,342	8,2137	502	0,393	6,1378	328
0,343	8,1639	498	0,394	6,1050	326
0,344	8,1145	494	0,395	6,0724	324
0,345	8,0656	489	0,396	6,0400	321
0,346	8,0171	485	0,397	6,0079	318
0,347	7,9690	481	0,398	5,9761	317
0,348	7,9213	477	0,399	5,9444	313
0,349	7,8740	473	0,400	5,9131	312
0,350	7,8272	468	0,401	5,8819	309
0,351	7,7807	465	0,402	5,8510	307
0,352	7,7346	461	0,403	5,8203	

Продолжение

x	$\frac{\operatorname{ctg} x}{x}$	x	$\frac{\operatorname{ctg} x}{x}$		
0,404	5,7898	305	0,455	4,4923	213
0,405	5,7596	302	0,456	4,4711	212
0,406	5,7296	300	0,457	4,4501	210
0,407	5,6998	298	0,458	4,4292	209
0,408	5,6702	296	0,459	4,4084	208
0,409	5,6409	293	0,460	4,3878	206
0,410	5,6117	292	0,461	4,3673	205
0,411	5,5828	289	0,462	4,3469	204
0,412	5,5541	287	0,463	4,3267	202
0,413	5,5255	286	0,464	4,3066	201
0,414	5,4972	281	0,465	4,2866	200
0,415	5,4691	279	0,466	4,2667	199
0,416	5,4412	277	0,467	4,2470	197
0,417	5,4135	275	0,468	4,2274	195
0,418	5,3860	273	0,469	4,2079	193
0,419	5,3587	271	0,470	4,1886	192
0,420	5,3316	269	0,471	4,1694	191
0,421	5,3047	267	0,472	4,1503	190
0,422	5,2780	266	0,473	4,1313	189
0,423	5,2514	263	0,474	4,1124	187
0,424	5,2251	262	0,475	4,0937	186
0,425	5,1989	260	0,476	4,0751	186
0,426	5,1729	258	0,477	4,0565	183
0,427	5,1471	256	0,478	4,0382	183
0,428	5,1215	254	0,479	4,0199	182
0,429	5,0961	253	0,480	4,0017	180
0,430	5,0708	251	0,481	3,9837	180
0,431	5,0457	249	0,482	3,9657	178
0,432	5,0208	247	0,483	3,9479	177
0,433	4,9961	246	0,484	3,9302	176
0,434	4,9715	244	0,485	3,9126	175
0,435	4,9471	242	0,486	3,8951	174
0,436	4,9229	241	0,487	3,8777	173
0,437	4,8988	239	0,488	3,8604	172
0,438	4,8749	237	0,489	3,8432	171
0,439	4,8512	236	0,490	3,8261	169
0,440	4,8276	234	0,491	3,8092	169
0,441	4,8042	233	0,492	3,7923	168
0,442	4,7809	231	0,493	3,7755	166
0,443	4,7578	230	0,494	3,7589	166
0,444	4,7348	228	0,495	3,7423	165
0,445	4,7120	226	0,496	3,7258	163
0,446	4,6894	225	0,497	3,7095	163
0,447	4,6669	223	0,498	3,6932	162
0,448	4,6446	222	0,499	3,6770	160
0,449	4,6224	221	0,500	3,6610	160
0,450	4,6003	219	0,501	3,6450	159
0,451	4,5784	217	0,502	3,6291	158
0,452	4,5567	216	0,503	3,6133	157
0,453	4,5351	215	0,504	3,5976	156
0,454	4,5136	215	0,505	3,5820	156

Продолжение

x	$\frac{\operatorname{ctg} x}{x}$		x	$\frac{\operatorname{cf} g x}{x}$	
0,506	3,5665	155	0,557	2,8828	116
0,507	3,5511	154	0,558	2,8712	116
0,508	3,5358	153	0,559	2,8597	115
0,509	3,5206	152	0,560	2,8483	114
0,510	3,5054	150	0,561	2,8369	114
0,511	3,4904	150	0,562	2,8255	112
0,512	3,4754	149	0,563	2,8143	112
0,513	3,4605	148	0,564	2,8031	112
0,514	3,4457	147	0,565	2,7919	111
0,515	3,4310	146	0,566	2,7808	110
0,516	3,4164	146	0,567	2,7698	109
0,517	3,4018	144	0,568	2,7589	109
0,518	3,3874	144	0,569	2,7480	109
0,519	3,3730	143	0,570	2,7371	108
0,520	3,3587	142	0,571	2,7263	108
0,521	3,3445	141	0,572	2,7155	107
0,522	3,3304	141	0,573	2,7048	106
0,523	3,3163	139	0,574	2,6942	106
0,524	3,3024	139	0,575	2,6836	105
0,525	3,2885	138	0,576	2,6731	104
0,526	3,2747	137	0,577	2,6627	104
0,527	3,2610	137	0,578	2,6523	104
0,528	3,2473	136	0,579	2,6419	103
0,529	3,2337	135	0,580	2,6316	103
0,530	3,2202	134	0,581	2,6213	102
0,531	3,2068	133	0,582	2,6111	101
0,532	3,1935	133	0,583	2,6010	101
0,533	3,1802	132	0,584	2,5909	100
0,534	3,1670	131	0,585	2,5809	100
0,535	3,1539	131	0,586	2,5709	100
0,536	3,1408	129	0,587	2,5609	99
0,537	3,1279	129	0,588	2,5510	98
0,538	3,1150	129	0,589	2,5412	98
0,539	3,1021	127	0,590	2,5314	97
0,540	3,0894	127	0,591	2,5217	97
0,541	3,0767	127	0,592	2,5120	97
0,542	3,0640	125	0,593	2,5023	96
0,543	3,0515	125	0,594	2,4927	95
0,544	3,0390	124	0,595	2,4832	95
0,545	3,0266	124	0,596	2,4737	95
0,546	3,0142	122	0,597	2,4642	94
0,547	3,0020	122	0,598	2,4548	93
0,548	2,9898	122	0,599	2,4455	93
0,549	2,9776	121	0,600	2,4362	93
0,550	2,9655	120	0,601	2,4269	92
0,551	2,9535	119	0,602	2,4177	92
0,552	2,9416	119	0,603	2,4085	91
0,553	2,9297	118	0,604	2,3994	91
0,554	2,9179	118	0,605	2,3903	90
0,555	2,9061	117	0,606	2,3813	90
0,556	2,8944		0,607	2,3723	

Продолжение

x	$\frac{\operatorname{ctg} x}{x}$	x	$\frac{\operatorname{ctg} x}{x}$		
0,608	2,3633	90	0,659	1,9593	70
0,609	2,3544	89	0,660	1,9523	70
0,610	2,3455	89	0,661	1,9453	70
0,611	2,3367	88	0,662	1,9383	69
0,612	2,3279	88	0,663	1,9314	69
0,613	2,3192	87	0,664	1,9245	68
0,614	2,3105	86	0,665	1,9177	68
0,615	2,3019	86	0,666	1,9109	68
0,616	2,2933	86	0,667	1,9041	68
0,617	2,2847	86	0,668	1,8973	68
0,618	2,2762	85	0,669	1,8906	67
0,619	2,2677	85	0,670	1,8839	67
0,620	2,2593	84	0,671	1,8772	67
0,621	2,2509	84	0,672	1,8706	66
0,622	2,2425	83	0,673	1,8640	66
0,623	2,2342	83	0,674	1,8574	65
0,624	2,2259	82	0,675	1,8509	65
0,625	2,2177	83	0,676	1,8444	65
0,626	2,2094	83	0,677	1,8379	65
0,627	2,2013	81	0,678	1,8314	65
0,628	2,1932	81	0,679	1,8250	64
0,629	2,1851	81	0,680	1,8186	64
0,630	2,1770	80	0,681	1,8122	64
0,631	2,1690	80	0,682	1,8058	64
0,632	2,1610	79	0,683	1,7995	63
0,633	2,1531	79	0,684	1,7932	63
0,634	2,1452	78	0,685	1,7869	63
0,635	2,1374	79	0,686	1,7807	62
0,636	2,1295	78	0,687	1,7745	62
0,637	2,1217	77	0,688	1,7683	62
0,638	2,1140	77	0,689	1,7621	62
0,639	2,1063	77	0,690	1,7560	61
0,640	2,0986	76	0,691	1,7499	61
0,641	2,0910	76	0,692	1,7438	61
0,642	2,0834	76	0,693	1,7377	61
0,643	2,0758	76	0,694	1,7317	60
0,644	2,0682	75	0,695	1,7257	60
0,645	2,0607	74	0,696	1,7197	59
0,646	2,0533	75	0,697	1,7138	59
0,647	2,0458	74	0,698	1,7078	60
0,648	2,0384	73	0,699	1,7019	59
0,649	2,0311	74	0,700	1,6961	58
0,650	2,0237	73	0,701	1,6902	59
0,651	2,0164	73	0,702	1,6844	58
0,652	2,0092	72	0,703	1,6786	58
0,653	2,0020	72	0,704	1,6728	58
0,654	1,9948	72	0,705	1,6670	58
0,655	1,9876	71	0,706	1,6613	57
0,656	1,9805	71	0,707	1,6556	57
0,657	1,9734	71	0,708	1,6499	57
0,658	1,9663	71	0,709	1,6443	56

Продолжение

x	$\frac{\operatorname{ctg} x}{x}$	x	$\frac{\operatorname{ctg} x}{x}$
0,710	1,6386 57	0,761	1,3798 46
0,711	1,6330 56	0,762	1,3752 46
0,712	1,6274 56	0,763	1,3707 45
0,713	1,6219 55	0,764	1,3662 45
0,714	1,6163 56	0,765	1,3616 45
0,715	1,6108 55	0,766	1,3571 45
0,716	1,6053 55	0,767	1,3527 45
0,717	1,5998 54	0,768	1,3482 44
0,718	1,5944 54	0,769	1,3438 45
0,719	1,5890 54	0,770	1,3393 44
0,720	1,5836 54	0,771	1,3349 44
0,721	1,5782 54	0,772	1,3305 44
0,722	1,5728 53	0,773	1,3261 43
0,723	1,5675 53	0,774	1,3218 43
0,724	1,5622 53	0,775	1,3174 43
0,725	1,5569 53	0,776	1,3131 43
0,726	1,5516 53	0,777	1,3088 43
0,727	1,5463 53	0,778	1,3045 43
0,728	1,5411 52	0,779	1,3002 42
0,729	1,5359 52	0,780	1,2960 43
0,730	1,5307 52	0,781	1,2917 42
0,731	1,5255 51	0,782	1,2875 42
0,732	1,5204 51	0,783	1,2833 42
0,733	1,5153 51	0,784	1,2791 42
0,734	1,5102 51	0,785	1,2749 42
0,735	1,5051 51	0,786	1,2707 41
0,736	1,5000 50	0,787	1,2666 42
0,737	1,4950 50	0,788	1,2624 41
0,738	1,4900 50	0,789	1,2583 41
0,739	1,4850 50	0,790	1,2542 41
0,740	1,4800 50	0,791	1,2501 40
0,741	1,4750 49	0,792	1,2461 41
0,742	1,4701 49	0,793	1,2420 40
0,743	1,4651 49	0,794	1,2380 41
0,744	1,4602 48	0,795	1,2339 40
0,745	1,4554 49	0,796	1,2299 40
0,746	1,4505 49	0,797	1,2259 40
0,747	1,4457 48	0,798	1,2219 39
0,748	1,4408 49	0,799	1,2180 40
0,749	1,4360 48	0,800	1,2140 39
0,750	1,4312 48	0,801	1,2101 39
0,751	1,4265 47	0,802	1,2062 40
0,752	1,4217 48	0,803	1,2022 39
0,753	1,4170 47	0,804	1,1983 38
0,754	1,4123 47	0,805	1,1945 39
0,755	1,4076 47	0,806	1,1906 39
0,756	1,4029 47	0,807	1,1867 38
0,757	1,3982 46	0,808	1,1829 38
0,758	1,3936 46	0,809	1,1791 38
0,759	1,3890 46	0,810	1,1753 38
0,760	1,3844 46	0,811	1,1715 38

Продолжение

<i>x</i>	$\frac{\operatorname{ctg} x}{x}$		<i>x</i>	$\frac{\operatorname{ctg} x}{x}$	
0,812	1,1677	38	0,863	0,99154	315
0,813	1,1639	38	0,864	0,98839	314
0,814	1,1602	37	0,865	0,98525	313
0,815	1,1564	38	0,866	0,98212	312
0,816	1,1527	37	0,867	0,97900	311
0,817	1,1490	37	0,868	0,97589	309
0,818	1,1453	37	0,869	0,97280	308
0,819	1,1416	37	0,870	0,96972	308
0,820	1,1379	37	0,871	0,96664	307
0,821	1,1342	36	0,872	0,96357	306
0,822	1,1306	36	0,873	0,96051	304
0,823	1,1270	37	0,874	0,95747	304
0,824	1,1233	36	0,875	0,95443	303
0,825	1,1197	36	0,876	0,95140	303
0,826	1,1161	36	0,877	0,94839	301
0,827	1,1125	35	0,878	0,94538	301
0,828	1,1090	36	0,879	0,94239	299
0,829	1,1054	35	0,880	0,93941	298
0,830	1,1019	36	0,881	0,93643	298
0,831	1,0983	35	0,882	0,93346	297
0,832	1,0948	35	0,883	0,93051	295
0,833	1,0913	35	0,884	0,92756	295
0,834	1,0878	35	0,885	0,92462	294
0,835	1,0843	34	0,886	0,92170	292
0,836	1,0809	34	0,887	0,91878	292
0,837	1,0774	35	0,888	0,91588	290
0,838	1,0739	34	0,889	0,91298	289
0,839	1,0705	34	0,890	0,91009	289
0,840	1,0671	34	0,891	0,90721	288
0,841	1,0637	34	0,892	0,90434	287
0,842	1,0603	34	0,893	0,90148	286
0,843	1,0569	34	0,894	0,89863	285
0,844	1,0535	34	0,895	0,89579	284
0,845	1,0501	33	0,896	0,89296	283
0,846	1,0468	33	0,897	0,89014	282
0,847	1,0435	34	0,898	0,88732	282
0,848	1,0401	33	0,899	0,88542	280
0,849	1,0368	33	0,900	0,88172	280
0,850	1,0335	33	0,901	0,87894	278
0,851	1,0302	33	0,902	0,87616	278
0,852	1,0269	32	0,903	0,87339	277
0,853	1,0237	33	0,904	0,87063	276
0,854	1,0204	32	0,905	0,86788	275
0,855	1,0171	32	0,906	0,86514	274
0,856	1,0139	32	0,907	0,86241	273
0,857	1,0107	32	0,908	0,85969	272
0,858	1,0075	32	0,909	0,85697	272
0,859	1,0043	32	0,910	0,85426	271
0,860	1,0011	32	0,911	0,85157	269
0,861	0,99788	318	0,912	0,84888	269
0,862	0,99470	316	0,913	0,84620	268

Продолжение

x	$\frac{\operatorname{ctg} x}{x}$	x	$\frac{\operatorname{ctg} x}{x}$	
0,914	0,84353	267	0,71780	228
0,915	0,84086	267	0,71553	227
0,916	0,83821	265	0,71326	227
0,917	0,83556	265	0,71100	226
0,918	0,83293	263	0,70875	225
0,919	0,83030	263	0,70650	225
0,920	0,82768	262	0,70426	224
0,921	0,82505	262	0,70203	223
0,922	0,82246	260	0,69980	223
0,923	0,81986	259	0,69758	221
0,924	0,81727	258	0,69537	221
0,925	0,81469	257	0,69316	221
0,926	0,81212	256	0,69096	220
0,927	0,80956	255	0,68877	219
0,928	0,80701	255	0,68658	219
0,929	0,80446	254	0,68440	218
0,930	0,80192	254	0,68222	218
0,931	0,79938	252	0,68005	217
0,932	0,79686	252	0,67789	216
0,933	0,79434	251	0,67574	215
0,934	0,79183	250	0,67359	214
0,935	0,78933	249	0,67145	214
0,936	0,78684	248	0,66931	214
0,937	0,78436	248	0,66718	213
0,938	0,78188	247	0,66505	213
0,939	0,77941	246	0,66294	211
0,940	0,77695	246	0,66083	211
0,941	0,77450	245	0,65872	210
0,942	0,77205	245	0,65662	209
0,943	0,76961	244	0,65453	209
0,944	0,76718	243	0,65244	208
0,945	0,76476	242	0,65036	208
0,946	0,76234	241	0,64828	207
0,947	0,75993	240	0,64621	206
0,948	0,75753	239	0,64415	206
0,949	0,75514	239	0,64209	206
0,950	0,75275	239	0,63800	409
0,951	0,75037	238	0,63392	408
0,952	0,74800	237	0,62987	405
0,953	0,74563	237	0,62584	403
0,954	0,74328	235	0,62184	400
0,955	0,74093	235	0,61787	397
0,956	0,73858	235	0,61390	394
0,957	0,73624	234	0,60996	391
0,958	0,73391	233	0,60605	389
0,959	0,73159	232	0,60216	387
0,960	0,72297	232	0,59829	385
0,961	0,72696	231	0,59444	383
0,962	0,72466	229	0,59061	381
0,963	0,72237	229	0,58680	378
0,964	0,72008	229	0,58302	

Продолжение

x	$\frac{\operatorname{ctg} x}{x}$	x	$\frac{\operatorname{ctg} x}{x}$		
1,032	0,57925	377	1,134	0,41171	288
1,034	0,57552	373	1,136	0,40884	287
1,036	0,57180	372	1,138	0,40598	286
1,038	0,56809	371	1,140	0,40314	284
1,040	0,56441	368	1,142	0,40032	282
1,042	0,56075	366	1,144	0,39751	281
1,044	0,55711	364	1,146	0,39471	280
1,046	0,55349	362	1,148	0,39192	279
1,048	0,54988	361	1,150	0,38916	276
1,050	0,54630	358	1,152	0,38640	276
1,052	0,54274	356	1,154	0,38365	275
1,054	0,53920	354	1,156	0,38092	273
1,056	0,53567	353	1,158	0,37820	272
1,058	0,53217	350	1,160	0,37550	270
1,060	0,52868	349	1,162	0,37281	269
1,062	0,52522	346	1,164	0,37013	268
1,064	0,52177	345	1,166	0,36746	267
1,066	0,51834	343	1,168	0,36480	266
1,068	0,51493	341	1,170	0,36216	264
1,070	0,51153	340	1,172	0,35953	263
1,072	0,50815	338	1,174	0,35692	261
1,074	0,50479	336	1,176	0,35432	260
1,076	0,50145	334	1,178	0,35172	259
1,078	0,49813	332	1,180	0,34913	257
1,080	0,49483	330	1,182	0,34656	255
1,082	0,49153	326	1,184	0,34401	255
1,084	0,48827	326	1,186	0,34147	254
1,086	0,48501	326	1,188	0,33897	253
1,088	0,48173	323	1,190	0,33642	252
1,090	0,47856	322	1,192	0,33390	252
1,092	0,47535	321	1,194	0,33140	250
1,094	0,47217	318	1,196	0,32892	248
1,096	0,46899	318	1,198	0,32645	247
1,098	0,46584	315	1,200	0,32398	247
1,100	0,46270	314	1,202	0,32153	245
1,102	0,45957	313	1,204	0,31909	244
1,104	0,45647	310	1,206	0,31666	243
1,106	0,45337	310	1,208	0,31424	242
1,108	0,45030	307	1,210	0,31183	241
1,110	0,44724	306	1,212	0,30943	240
1,112	0,44420	304	1,214	0,30704	239
1,114	0,44118	302	1,216	0,30466	238
1,116	0,43816	302	1,218	0,30230	236
1,118	0,43516	300	1,220	0,29995	235
1,120	0,43217	299	1,222	0,29760	235
1,122	0,42921	296	1,224	0,29526	234
1,124	0,42625	296	1,226	0,29293	233
1,126	0,42331	294	1,228	0,29062	231
1,128	0,42039	292	1,230	0,28832	230
1,130	0,41748	291	1,232	0,28602	230
1,132	0,41459	289	1,234	0,28374	228

Продолжение

x	$\frac{\operatorname{ctg} x}{x}$	x	$\frac{\operatorname{ctg} x}{x}$		
1,236	0,28147	227	1,338	0,17720	185
1,238	0,27921	226	1,340	0,17536	184
1,240	0,27695	226	1,342	0,17353	183
1,242	0,27470	225	1,344	0,17170	182
1,244	0,27247	223	1,346	0,16988	181
1,246	0,27024	221	1,348	0,16807	181
1,248	0,26803	221	1,350	0,16626	180
1,250	0,26582	220	1,352	0,16446	179
1,252	0,26362	219	1,354	0,16267	178
1,254	0,26143	218	1,356	0,16089	178
1,256	0,25925	217	1,358	0,15911	177
1,258	0,25708	216	1,360	0,15734	177
1,260	0,25492	215	1,362	0,15557	176
1,262	0,25277	214	1,364	0,15381	175
1,264	0,25063	213	1,366	0,15206	175
1,266	0,24850	213	1,368	0,15031	174
1,268	0,24637	211	1,370	0,14857	173
1,270	0,24426	211	1,372	0,14684	173
1,272	0,24215	210	1,374	0,14511	172
1,274	0,24005	209	1,376	0,14339	172
1,276	0,23796	208	1,378	0,14167	171
1,278	0,23588	207	1,380	0,13996	170
1,280	0,23381	206	1,382	0,13826	170
1,282	0,23175	206	1,384	0,13656	169
1,284	0,22969	204	1,386	0,13487	169
1,286	0,22765	204	1,388	0,13318	167
1,288	0,22561	203	1,390	0,13151	168
1,290	0,22358	202	1,392	0,12983	166
1,292	0,22156	202	1,394	0,12817	167
1,294	0,21954	200	1,396	0,12650	165
1,296	0,21754	200	1,398	0,12485	165
1,298	0,21554	199	1,400	0,12320	165
1,300	0,21355	198	1,402	0,12155	163
1,302	0,21157	197	1,404	0,11992	164
1,304	0,20960	197	1,406	0,11828	162
1,306	0,20763	196	1,408	0,11666	163
1,308	0,20567	195	1,410	0,11503	161
1,310	0,20372	194	1,412	0,11342	161
1,312	0,20178	194	1,414	0,11181	161
1,314	0,19984	192	1,416	0,11020	160
1,316	0,19792	192	1,418	0,10860	159
1,318	0,19600	192	1,420	0,10701	159
1,320	0,19408	190	1,422	0,10542	159
1,322	0,19218	190	1,424	0,10383	157
1,324	0,19028	189	1,426	0,10226	158
1,326	0,18839	188	1,428	0,10068	156
1,328	0,18651	188	1,430	0,09912	157
1,330	0,18463	187	1,432	0,09755	155
1,332	0,18276	186	1,434	0,09600	156
1,334	0,18090	185	1,436	0,09444	154
1,336	0,17905		1,438	0,09290	

Продолжение

x	$\frac{\operatorname{ctg} x}{x}$	x	$\frac{\operatorname{ctg} x}{x}$
1,440	0,09135	155	
1,442	0,08982	153	0,01868 132
1,444	0,08828	154	0,01736 132
1,446	0,08676	152	0,01604 132
1,448	0,08523	153	0,01473 131
1,450	0,08372	151	0,01342 131
1,452	0,08220	152	0,01212 130
1,454	0,08070	150	0,01081 131
1,456	0,07919	151	0,00951 130
1,458	0,07769	150	0,00821 129
1,460	0,07620	149	0,00692 129
1,462	0,07471	148	0,00563 128
1,464	0,07323	148	0,00435 129
1,466	0,07175	148	0,00306 128
1,468	0,07027	147	0,00178 128
1,470	0,06880	146	-0,00051 127
1,472	0,06734	146	-0,00076 127
1,474	0,06588	146	-0,00203 127
1,476	0,06442	145	-0,00330 127
1,478	0,06297	145	-0,00456 126
1,480	0,06152	145	-0,00582 126
1,482	0,06008	144	-0,00708 126
1,484	0,05864	144	-0,00833 125
1,486	0,05720	144	-0,00958 125
1,488	0,05577	143	-0,01083 125
1,490	0,05434	143	-0,01208 125
1,492	0,05292	142	-0,01332 124
1,494	0,05150	142	-0,01456 124
1,496	0,05009	141	-0,01579 123
1,498	0,04868	141	-0,01703 123
1,500	0,04728	140	-0,01826 123
1,502	0,04587	141	-0,01948 122
1,504	0,04448	139	-0,02071 123
1,506	0,04308	140	-0,02193 122
1,508	0,04169	139	-0,02315 122
1,510	0,04031	138	-0,02436 121
1,512	0,03893	138	-0,02557 121
1,514	0,03756	137	-0,02678 121
1,516	0,03618	138	-0,02799 121
1,518	0,03481	137	-0,02919 120
1,520	0,03344	137	-0,03039 120
1,522	0,03209	135	-0,03159 120
1,524	0,03073	136	-0,03279 120
1,526	0,02937	136	-0,03398 119
1,528	0,02802	135	-0,03517 119
1,530	0,02668	134	-0,03636 119
1,532	0,02534	134	-0,03755 119
1,534	0,02400	134	-0,03873 118
1,536	0,02266	134	-0,03991 118
1,538	0,02133	133	-0,04109 118
1,540	0,02000	133	-0,04226 117

Продолжение

x	$\frac{\operatorname{ctg} x}{x}$	x	$\frac{\operatorname{ctg} x}{x}$
1,644	-0,04461	118	
1,646	-0,04577	117	1,744
1,648	-0,04694	116	1,746
1,650	-0,04810	116	1,748
1,652	-0,04926	116	1,750
1,654	-0,05042	116	1,752
1,656	-0,05158	116	1,754
1,658	-0,05273	115	1,756
1,660	-0,05388	115	1,758
1,662	-0,05503	115	1,760
1,664	-0,05617	114	1,762
1,666	-0,05732	114	1,764
1,668	-0,05846	114	1,766
1,670	-0,05960	114	1,768
1,672	-0,06074	113	1,770
1,674	-0,06187	113	1,772
1,676	-0,06300	113	1,774
1,678	-0,06413	113	1,776
1,680	-0,06526	113	1,778
1,682	-0,06639	112	1,780
1,684	-0,06751	112	1,782
1,686	-0,06863	112	1,784
1,688	-0,06975	112	1,786
1,690	-0,07087	112	1,788
1,692	-0,07199	111	1,790
1,694	-0,07310	111	1,792
1,696	-0,07421	111	1,794
1,698	-0,07532	111	1,796
1,700	-0,07643	111	1,798
1,702	-0,07753	110	1,800
1,704	-0,07864	110	1,802
1,706	-0,07974	110	1,804
1,708	-0,08084	109	1,806
1,710	-0,08193	109	1,808
1,712	-0,08303	109	1,810
1,714	-0,08412	109	1,812
1,716	-0,08521	109	1,814
1,718	-0,08631	109	1,816
1,720	-0,08740	109	1,818
1,722	-0,08848	108	1,820
1,724	-0,08957	108	1,822
1,726	-0,09065	108	1,824
1,728	-0,09173	108	1,826
1,730	-0,09281	108	1,828
1,732	-0,09389	107	1,830
1,734	-0,09496	107	1,832
1,736	-0,09604	107	1,834
1,738	-0,09711	107	1,836
1,740	-0,09818	107	1,838
1,742	-0,09925	107	1,840

Продолжение

x	$\frac{\operatorname{ctg} x}{x}$	x	$\frac{\operatorname{ctg} x}{x}$	
1,846	-0,15296	100	-0,20337	98
1,848	-0,15397	101	-0,20435	98
1,850	-0,15497	100	-0,20533	98
1,852	-0,15597	100	-0,20631	98
1,854	-0,15697	100	-0,20729	98
1,856	-0,15797	100	-0,20827	98
1,858	-0,15897	100	-0,20925	98
1,860	-0,15997	100	-0,21022	98
1,862	-0,16097	100	-0,21120	98
1,864	-0,16197	100	-0,21218	98
1,866	-0,16296	99	-0,21316	98
1,868	-0,16396	100	-0,21414	98
1,870	-0,16495	100	-0,21512	98
1,872	-0,16595	99	-0,21610	98
1,874	-0,16694	100	-0,21708	98
1,876	-0,16794	99	-0,21805	98
1,878	-0,16893	99	-0,21903	98
1,880	-0,16992	99	-0,22001	98
1,882	-0,17091	99	-0,22099	98
1,884	-0,17190	99	-0,22197	98
1,886	-0,17289	99	-0,22295	98
1,888	-0,17388	99	-0,22393	98
1,890	-0,17487	99	-0,22491	98
1,892	-0,17586	99	-0,22589	98
1,894	-0,17685	98	-0,22687	98
1,896	-0,17783	98	-0,22785	98
1,898	-0,17882	99	-0,22885	147
1,900	-0,17981	99	-0,23030	147
1,902	-0,18079	98	-0,23177	147
1,904	-0,18178	99	-0,23324	148
1,906	-0,18276	98	-0,23472	147
1,908	-0,18375	99	-0,23619	148
1,910	-0,18474	98	-0,23767	147
1,912	-0,18572	98	-0,23914	148
1,914	-0,18670	98	-0,24062	148
1,916	-0,18768	99	-0,24210	147
1,918	-0,18867	98	-0,24357	148
1,920	-0,18965	98	-0,24505	148
1,922	-0,19063	98	-0,24653	149
1,924	-0,19161	98	-0,24802	148
1,926	-0,19259	99	-0,24950	149
1,928	-0,19358	98	-0,25099	148
1,930	-0,19456	98	-0,25247	149
1,932	-0,19554	98	-0,25396	149
1,934	-0,19652	98	-0,25545	149
1,936	-0,19750	98	-0,25694	149
1,938	-0,19848	98	-0,25843	149
1,940	-0,19946	98	-0,25992	150
1,942	-0,20044	98	-0,26142	150
1,944	-0,20142	98	-0,26292	149
1,946	-0,20239	97	-0,26441	149

Продолжение

x	$\frac{\operatorname{ctg} x}{x}$		x	$\frac{\operatorname{ctg} x}{x}$	
2,075	-0,26591	150	2,228	-0,34634	168
2,078	-0,26741	150	2,231	-0,34802	168
2,081	-0,26892	151	2,234	-0,34971	169
2,084	-0,27043	151	2,237	-0,35141	170
2,087	-0,27194	151	2,240	-0,35311	170
2,090	-0,27345	151	2,243	-0,35481	170
2,093	-0,27496	152	2,246	-0,35653	172
2,096	-0,27648	152	2,249	-0,35825	172
2,099	-0,27799	152	2,252	-0,35997	173
2,102	-0,27951	152	2,255	-0,36170	173
2,105	-0,28103	153	2,258	-0,36344	174
2,108	-0,28256	153	2,261	-0,36518	174
2,111	-0,28409	153	2,264	-0,36693	175
2,114	-0,28562	153	2,267	-0,36869	176
2,117	-0,28715	153	2,270	-0,37046	177
2,120	-0,28868	153	2,273	-0,37222	178
2,123	-0,29022	154	2,276	-0,37400	178
2,126	-0,29177	154	2,279	-0,37578	179
2,129	-0,29331	154	2,282	-0,37757	180
2,132	-0,29485	154	2,285	-0,37937	180
2,135	-0,29640	155	2,288	-0,38117	182
2,138	-0,29796	155	2,291	-0,38299	182
2,141	-0,29951	155	2,294	-0,38481	183
2,144	-0,30107	156	2,297	-0,38664	183
2,147	-0,30263	156	2,300	-0,38847	184
2,150	-0,30420	157	2,303	-0,39031	185
2,153	-0,30577	157	2,306	-0,39216	186
2,156	-0,30734	158	2,309	-0,39402	187
2,159	-0,30892	158	2,312	-0,39589	188
2,162	-0,31050	158	2,315	-0,39777	188
2,165	-0,31208	159	2,318	-0,39965	189
2,168	-0,31367	159	2,321	-0,40154	190
2,171	-0,31526	160	2,324	-0,40344	191
2,174	-0,31686	160	2,327	-0,40535	192
2,177	-0,31846	160	2,330	-0,40727	193
2,180	-0,32006	161	2,333	-0,40920	193
2,183	-0,32167	161	2,336	-0,41113	195
2,186	-0,32328	162	2,339	-0,41308	195
2,189	-0,32490	162	2,342	-0,41503	197
2,192	-0,32652	162	2,345	-0,41700	197
2,195	-0,32814	163	2,348	-0,41897	198
2,198	-0,32977	164	2,351	-0,42095	199
2,201	-0,33141	164	2,354	-0,42294	201
2,204	-0,33304	165	2,357	-0,42495	201
2,207	-0,33469	165	2,360	-0,42696	203
2,210	-0,33634	165	2,363	-0,42899	204
2,213	-0,33799	166	2,366	-0,43103	204
2,216	-0,33965	166	2,369	-0,43307	206
2,219	-0,34131	167	2,372	-0,43513	206
2,222	-0,34298	168	2,375	-0,43719	208
2,225	-0,34466	168	2,378	-0,43927	

Продолжение

x	$\frac{\operatorname{ctg} x}{x}$	x	$\frac{\operatorname{ctg} x}{x}$		
2,381	-0,44136	209	2,534	-0,56754	295
2,384	-0,44346	210	2,537	-0,57051	297
2,387	-0,44558	212	2,540	-0,57351	300
2,390	-0,44770	214	2,543	-0,57653	302
2,393	-0,44984	215	2,546	-0,57958	305
2,396	-0,45199	216	2,549	-0,58265	307
2,399	-0,45415	217	2,552	-0,58576	311
2,402	-0,45632	219	2,555	-0,58888	312
2,405	-0,45851	219	2,558	-0,59203	315
2,408	-0,46070	222	2,561	-0,59522	319
2,411	-0,46292	222	2,564	-0,59843	321
2,414	-0,46514	224	2,567	-0,60167	324
2,417	-0,46738	225	2,570	-0,60494	327
2,420	-0,46963	227	2,573	-0,60823	329
2,423	-0,47190	228	2,576	-0,61156	333
2,426	-0,47418	229	2,579	-0,61492	336
2,429	-0,47647	231	2,582	-0,61831	342
2,432	-0,47878	232	2,585	-0,62173	345
2,435	-0,48110	234	2,588	-0,62518	349
2,438	-0,48344	235	2,591	-0,62867	352
2,441	-0,48579	237	2,594	-0,63219	355
2,444	-0,48816	238	2,597	-0,63574	359
2,447	-0,49054	240	2,600	-0,63933	362
2,450	-0,49294	242	2,603	-0,64295	366
2,453	-0,49536	243	2,606	-0,64661	369
2,456	-0,49779	243	2,609	-0,65030	373
2,459	-0,50023	244	2,612	-0,65403	377
2,462	-0,50270	247	2,615	-0,65780	381
2,465	-0,50518	248	2,618	-0,66161	384
2,468	-0,50768	250	2,621	-0,66545	388
2,471	-0,51019	251	2,624	-0,66933	393
2,474	-0,51272	253	2,627	-0,67326	396
2,477	-0,51528	256	2,630	-0,67722	401
2,480	-0,51785	257	2,633	-0,68123	405
2,483	-0,52043	258	2,636	-0,68528	410
2,486	-0,52304	261	2,639	-0,68938	413
2,489	-0,52567	263	2,642	-0,69351	419
2,492	-0,52831	264	2,645	-0,69770	423
2,495	-0,53097	266	2,648	-0,70193	427
2,498	-0,53366	269	2,651	-0,70620	432
2,501	-0,53636	270	2,654	-0,71052	437
2,504	-0,53909	273	2,657	-0,71489	443
2,507	-0,51183	274	2,660	-0,71932	446
2,510	-0,54460	277	2,663	-0,72378	452
2,513	-0,54739	279	2,666	-0,72830	458
2,516	-0,55020	281	2,669	-0,73288	463
2,519	-0,55303	283	2,672	-0,73751	468
2,522	-0,55589	286	2,675	-0,74219	474
2,525	-0,55876	287	2,678	-0,74693	479
2,528	-0,56166	290	2,681	-0,75172	485
2,531	-0,56459	293	2,684	-0,75657	

Продолжение

x	$\frac{\operatorname{ctg} x}{x}$	x	$\frac{\operatorname{ctg} x}{x}$		
2,687	-0,76149	492	2,840	-1,1319	107
2,690	-0,76645	496	2,843	-1,1428	109
2,693	-0,77149	504	2,846	-1,1539	111
2,696	-0,77659	510	2,849	-1,1652	113
2,699	-0,78174	515	2,852	-1,1767	115
2,702	-0,78697	523	2,855	-1,1885	118
2,705	-0,79226	529	2,858	-1,2005	120
2,708	-0,79762	536	2,861	-1,2128	123
2,711	-0,80304	542	2,864	-1,2253	125
2,714	-0,80854	550	2,867	-1,2381	128
2,717	-0,81411	557	2,870	-1,2512	131
2,720	-0,81976	565	2,873	-1,2646	134
2,723	-0,82548	572	2,876	-1,2782	136
2,726	-0,83128	580	2,879	-1,2922	140
2,729	-0,83715	587	2,882	-1,3065	146
2,732	-0,84309	594	2,885	-1,3211	149
2,735	-0,84915	606	2,888	-1,3360	153
2,738	-0,85528	613	2,891	-1,3513	157
2,741	-0,86148	620	2,894	-1,3670	160
2,744	-0,86778	630	2,897	-1,3830	164
2,747	-0,87417	639	2,900	-1,3994	169
2,750	-0,88065	648	2,903	-1,4163	172
2,753	-0,88723	658	2,906	-1,4335	177
2,756	-0,89390	667	2,909	-1,4512	182
2,759	-0,90067	677	2,912	-1,4694	186
2,762	-0,90755	688	2,915	-1,4880	191
2,765	-0,91452	697	2,918	-1,5071	196
2,768	-0,92161	709	2,921	-1,5267	202
2,771	-0,92880	719	2,924	-1,5469	207
2,774	-0,93611	731	2,927	-1,5676	212
2,777	-0,94352	741	2,930	-1,5888	219
2,780	-0,95107	755	2,933	-1,6107	226
2,783	-0,95872	765	2,936	-1,6333	231
2,786	-0,96649	777	2,939	-1,6564	239
2,789	-0,97440	791	2,942	-1,6803	246
2,792	-0,98243	803	2,945	-1,7049	253
2,795	-0,99061	818	2,948	-1,7302	262
2,798	-0,99893	832	2,951	-1,7564	270
2,801	-1,0074	85	2,954	-1,7834	278
2,804	-1,0160	86	2,957	-1,8112	287
2,807	-1,0247	87	2,960	-1,8399	297
2,810	-1,0336	89	2,963	-1,8696	307
2,813	-1,0426	90	2,966	-1,9003	318
2,816	-1,0518	92	2,969	-1,9321	328
2,819	-1,0612	94	2,972	-1,9649	341
2,822	-1,0708	96	2,975	-1,9990	353
2,825	-1,0805	97	2,978	-2,0343	366
2,828	-1,0904	99	2,981	-2,0709	380
2,831	-1,1005	101	2,984	-2,1089	394
2,834	-1,1107	102	2,987	-2,1483	411
2,837	-1,1212	105	2,990	-2,1894	

Продолжение

x	$\frac{\operatorname{ctg} x}{x}$	x	$\frac{\operatorname{ctg} x}{x}$
2,993	-2,2319	425	3,192
2,996	-2,2763	444	3,196
2,999	-2,3226	463	3,200
3,000	-2,3384	158	3,204
3,004	-2,4041	657	3,208
3,008	-2,4737	696	3,212
3,012	-2,5476	739	3,216
3,016	-2,6260	784	3,220
3,020	-2,7097	837	3,224
3,024	-2,7991	894	3,228
3,028	-2,8949	958	3,232
3,032	-2,9975	1026	3,236
3,036	-3,1077	1102	3,240
3,040	-3,2269	1192	3,244
3,044	-3,3556	1287	3,248
3,048	-3,4951	1395	3,252
3,052	-3,6475	1524	3,256
3,056	-3,8138	1663	3,260
3,060	-3,9964	1826	3,264
3,064	-3,1980	2016	3,268
3,068	-4,4208	2228	3,272
3,072	-4,6697	2489	3,276
3,076	-4,9489	2792	3,280
3,080	-5,2650	3161	3,284
3,084	-5,6240	3590	3,288
3,088	-6,0364	4124	2,292
3,092	-6,5164	4800	3,296
3,096	-7,0790	5626	3,300
3,100	-7,7514	6724	3,304
3,104	-8,5667	8153	3,308
3,108	-9,5734	1,0067	3,312
3,112	-10,8549	1,2815	3,316
3,116	-12,537	1,6820	3,320
3,120	-14,842	2,3050	3,324
3,124	-18,195	3,3530	3,328
3,128	-23,522	—	3,332
3,132	-33,292	—	3,336
3,136	-57,043	—	3,340
3,140	-200,296	—	3,344
3,144	-131,978	—	3,348
3,148	49,556	—	3,352
3,152	30,475	—	3,356
3,156	21,986	—	3,360
3,160	17,186	3,0860	3,364
3,164	14,100	2,1480	3,368
3,168	11,952	1,5860	3,372
3,172	10,366	1,2190	3,376
3,176	9,1475	9644	3,380
3,180	8,1831	7807	3,384
3,184	7,4024	6480	3,388
3,188	6,7544	—	3,392

Продолжение

x	$\frac{\operatorname{ctg} x}{x}$		x	$\frac{\operatorname{ctg} x}{x}$	
3,396	1,1324	202	3,600	0,56291	635
3,400	1,1127	197	3,604	0,55667	624
3,404	1,0937	190	3,608	0,55052	615
3,408	1,0752	185	3,612	0,54447	605
3,412	1,0573	179	3,616	0,53853	594
3,416	1,0399	174	3,620	0,53268	585
3,420	1,0230	169	3,624	0,52693	575
3,424	1,0065	165	3,628	0,52127	566
3,428	0,99053	1555	3,632	0,51569	558
3,432	0,97498	1515	3,636	0,51020	549
3,436	0,95983	1476	3,640	0,50479	541
3,440	0,94507	1436	3,644	0,49947	532
3,444	0,93071	1401	3,648	0,49423	524
3,448	0,91670	1363	3,652	0,48907	516
3,452	0,90307	1328	3,656	0,48398	509
3,456	0,88979	1296	3,660	0,47896	502
3,460	0,87683	1267	3,664	0,47402	494
3,464	0,86416	1235	3,668	0,46916	486
3,468	0,85181	1206	3,672	0,46437	479
3,472	0,83975	1178	3,676	0,45964	473
3,476	0,82797	1151	3,680	0,45497	467
3,480	0,81646	1123	3,684	0,45037	460
3,484	0,80523	1097	3,688	0,44584	453
3,488	0,79426	1074	3,692	0,44137	447
3,492	0,78352	1049	3,696	0,43696	441
3,496	0,77303	1027	3,700	0,43262	434
3,500	0,76276	1005	3,704	0,42833	429
3,504	0,75271	984	3,708	0,42410	423
3,508	0,74287	965	3,712	0,41992	418
3,512	0,73322	943	3,716	0,41580	412
3,516	0,72379	922	3,720	0,41173	407
3,520	0,71457	905	3,724	0,40772	396
3,524	0,70552	887	3,728	0,40376	391
3,528	0,69665	868	3,732	0,39985	386
3,532	0,68797	851	3,736	0,39599	382
3,536	0,67946	834	3,740	0,39217	377
3,540	0,67112	818	3,744	0,38840	372
3,544	0,66294	803	3,748	0,38468	368
3,548	0,65491	788	3,752	0,38100	363
3,552	0,64703	773	3,756	0,37737	358
3,556	0,63930	759	3,760	0,37379	354
3,560	0,63171	745	3,764	0,37025	350
3,564	0,62426	730	3,768	0,36675	346
3,568	0,61696	718	3,772	0,36329	341
3,572	0,60978	706	3,776	0,35988	337
3,576	0,60272	693	3,784	0,35651	333
3,580	0,59579	681	3,788	0,35318	330
3,584	0,58898	669	3,792	0,34988	327
3,588	0,58229	656	3,796	0,34661	323
3,592	0,57573	647	3,800	0,34338	319
3,596	0,56926			0,34019	

Продолжение

x	$\frac{\operatorname{ctg} x}{x}$	x	$\frac{\operatorname{ctg} x}{x}$		
3,804	0,33704	315	4,010	0,21106	242
3,808	0,33392	312	4,015	0,20867	239
3,812	0,33084	308	4,020	0,20630	237
3,816	0,32779	305	4,025	0,20396	234
3,820	0,32478	301	4,030	0,20163	233
3,824	0,32180	298	4,035	0,19934	229
3,828	0,31885	295	4,040	0,19706	226
3,832	0,31593	292	4,045	0,19480	223
3,836	0,31304	289	4,050	0,19257	221
3,840	0,31018	283	4,055	0,19036	219
3,844	0,30735	280	4,060	0,18817	217
3,848	0,30455	277	4,065	0,18600	215
3,852	0,30178	274	4,070	0,18385	214
3,856	0,29904	271	4,075	0,18171	211
3,860	0,29633	268	4,080	0,17960	210
3,864	0,29365	266	4,085	0,17750	207
3,868	0,29099	263	4,090	0,17543	206
3,872	0,28836	261	4,095	0,17337	204
3,876	0,28575	258	4,100	0,17133	202
3,880	0,28317	256	4,105	0,16931	200
3,884	0,28061	253	4,110	0,16731	199
3,888	0,27808	250	4,115	0,16532	197
3,892	0,27558	248	4,120	0,16335	195
3,896	0,27310	246	4,125	0,16140	194
3,900	0,27064	243	4,130	0,15946	192
3,904	0,26821	241	4,135	0,15754	191
3,908	0,26580	239	4,140	0,15563	188
3,912	0,26341	237	4,145	0,15375	188
3,916	0,26104	235	4,150	0,15187	186
3,920	0,25869	232	4,155	0,15001	184
3,924	0,25637	230	4,160	0,14817	183
3,928	0,25407	228	4,165	0,14634	182
3,932	0,25179	226	4,170	0,14452	180
3,936	0,24953	224	4,175	0,14272	178
3,940	0,24729	222	4,180	0,14094	178
3,944	0,24507	220	4,185	0,13916	176
3,948	0,24287	218	4,190	0,13740	175
3,952	0,24069	216	4,195	0,13565	173
3,956	0,23853	214	4,200	0,13392	172
3,960	0,23639	213	4,205	0,13220	170
3,964	0,24426	211	4,210	0,13050	170
3,968	0,23215	209	4,215	0,12880	168
3,972	0,23006	207	4,220	0,12712	167
3,976	0,22799	205	4,225	0,12545	166
3,980	0,22594	204	4,230	0,12379	165
3,984	0,22390	202	4,235	0,12214	163
3,988	0,22188	200	4,240	0,12051	162
3,992	0,21988	199	4,245	0,11889	162
3,996	0,21789	197	4,250	0,11727	160
4,000	0,21592	244	4,255	0,11567	159
4,005	0,21348		4,260	0,11408	

Продолжение

x	$\frac{\operatorname{ctg} x}{x}$	x	$\frac{\operatorname{ctg} x}{x}$		
4,265	0,11250	158	4,520	0,04310	119
4,270	0,11093	157	4,525	0,04190	120
4,275	0,10937	156	4,530	0,04071	119
4,280	0,10783	154	4,535	0,03953	118
4,285	0,10629	154	4,540	0,03835	118
4,290	0,10476	153	4,545	0,03718	117
4,295	0,10324	152	4,550	0,03601	117
4,300	0,10173	151	4,555	0,03484	116
4,305	0,10023	150	4,560	0,03368	116
4,310	0,09874	149	4,565	0,03252	115
4,315	0,09727	147	4,570	0,03137	115
4,320	0,09580	146	4,575	0,03022	115
4,325	0,09434	146	4,580	0,02907	114
4,330	0,09288	144	4,585	0,02793	113
4,335	0,09144	144	4,590	0,02680	113
4,340	0,09000	143	4,595	0,02566	113
4,345	0,08857	142	4,600	0,02453	112
4,350	0,08715	140	4,605	0,02341	112
4,355	0,08575	140	4,610	0,02229	112
4,360	0,08435	140	4,615	0,02117	112
4,365	0,08295	139	4,620	0,02005	111
4,370	0,08156	138	4,625	0,01894	111
4,375	0,08018	137	4,630	0,01783	110
4,380	0,07881	136	4,635	0,01673	110
4,385	0,07745	136	4,640	0,01563	110
4,390	0,07609	135	4,645	0,01453	110
4,395	0,07474	134	4,650	0,01343	109
4,400	0,07340	134	4,655	0,01234	109
4,405	0,07206	133	4,660	0,01125	109
4,410	0,07073	133	4,665	0,01016	108
4,415	0,06942	131	4,670	0,00908	108
4,420	0,06810	132	4,675	0,00800	108
4,425	0,06679	131	4,680	0,00692	108
4,430	0,06549	130	4,685	0,00585	107
4,435	0,06420	129	4,690	0,00477	107
4,440	0,06291	129	4,695	0,00370	106
4,445	0,06163	128	4,700	0,00264	107
4,450	0,06035	128	4,705	0,00157	106
4,455	0,05908	127	4,710	0,00051	106
4,460	0,05782	126	4,715	-0,00055	106
4,465	0,05656	126	4,720	-0,00161	106
4,470	0,05531	125	4,725	-0,00267	105
4,475	0,05407	124	4,730	-0,00372	105
4,480	0,05283	124	4,735	-0,00477	105
4,485	0,05159	123	4,740	-0,00583	104
4,490	0,05036	122	4,745	-0,00687	105
4,495	0,04914	122	4,750	-0,00792	105
4,500	0,04792	121	4,755	-0,00897	104
4,505	0,04671	121	4,760	-0,01001	104
4,510	0,04550	121	4,765	-0,01105	104
4,515	0,04429	121	4,770	-0,01209	104

Продолжение

<i>x</i>	$\frac{\operatorname{ctg} x}{x}$		<i>x</i>	$\frac{\operatorname{ctg} x}{x}$	
4,775	-0,01313	104	4,890	-0,03671	102
4,780	-0,01417	103	4,895	-0,03773	102
4,785	-0,01520	104	4,900	-0,03874	101
4,790	-0,01624	103	4,905	-0,03976	102
4,795	-0,01727	103	4,910	-0,04078	102
4,800	-0,01830	103	4,915	-0,04180	101
4,805	-0,01933	103	4,920	-0,04281	102
4,810	-0,02036	102	4,925	-0,04383	102
4,815	-0,02138	103	4,930	-0,04485	102
4,820	-0,02241	103	4,935	-0,04587	102
4,825	-0,02344	102	4,940	-0,04689	102
4,830	-0,02446	103	4,945	-0,04791	102
4,835	-0,02549	102	4,950	-0,04893	102
4,840	-0,02651	102	4,955	-0,04995	102
4,845	-0,02753	102	4,960	-0,05097	102
4,850	-0,02855	102	4,965	-0,05199	102
4,855	-0,02957	103	4,970	-0,05301	102
4,860	-0,03060	103	4,975	-0,05403	102
4,865	-0,03161	101	4,980	-0,05506	103
4,870	-0,03263	102	4,985	-0,05608	102
4,875	-0,03365	102	4,990	-0,05711	103
4,880	-0,03467	102	4,995	-0,05813	102
4,885	-0,03569	102	5,000	-0,05916	103

Редактор А И Ломина

Сдано в наб 10/VII 1972 г

Подп. в печ 13/X 1972 г

3,25 п л

Тир 12000

Издательство стандартов Москва, Д-22, Новопресненский пер 3
Тип «Московский печатник» Москва, Лялин пер, 6 Зак 1149

МЕЖДУНАРОДНАЯ СИСТЕМА ЕДИНИЦ (СИ)

Величина	Единица		
	Наименование	Обозначение	
	русское	международное	
ОСНОВНЫЕ ЕДИНИЦЫ			
ДЛИНА	метр	M	m
МАССА	килограмм	КГ	kg
ВРЕМЯ	секунда	С	s
СИЛА ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ТОКА	ампер	A	A
ТЕРМОДИНАМИЧЕСКАЯ ТЕМПЕРАТУРА КЕЛЬВИНА	кельвин	K	K
СИЛА СВЕТА	кандела	КД	cd
ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ЕДИНИЦЫ			
Плоский угол	радиан	рад	rad
Телесный угол	стерадиан	ср	sr
ПРОИЗВОДНЫЕ ЕДИНИЦЫ			
Площадь	квадратный метр	M ²	m ²
Объем, вместимость	кубический метр	M ³	m ³
Плотность	килограмм на кубический метр	КГ/М ³	kg/m ³
Скорость	метр в секунду	M/C	m/s
Угловая скорость	радиан в секунду	рад/с	rad/s
Сила; сила тяжести (вес)	ньютон	N	N
Давление, механическое напряжение	паскаль	Па	Pa
Работа; энергия; количество теплоты	дюйм	Дж	J
Мощность, тепловой поток	ватт	Вт	W
Количество электричества, электрический заряд	кулон	Кл	C
Электрическое напряжение, электрический потенциал, разность электрических потенциалов, электродвижущая сила	вольт	V	V
Электрическое сопротивление	ом	Ом	Ω
Электрическая проводимость	сименс	См	S
Электрическая емкость	фарада	F	F
Магнитный поток	вебер	Вб	Wb
Индуктивность, взаимная индуктивность	генри	Г	H
Удельная теплоемкость	дюйм на килограмм-кельвин	Дж/(кг·K)	J/(kg·K)
Теплопроводность	ватт на метр-кельвин	Вт/(м·K)	W/(m·K)
Световой поток	люмен	ЛМ	lm
Яркость	кандела на квадратный метр	КД/М ²	cd/m ²
Освещенность	люкс	ЛК	lx

МНОЖИТЕЛИ И ПРИСТАВКИ ДЛЯ ОБРАЗОВАНИЯ ДЕСЯТИЧНЫХ КРАТНЫХ И ДОЛЬНЫХ ЕДИНИЦ И ИХ НАИМЕНОВАНИЙ

Множитель, на который умножается единица	Приставка	Обозначение		Множитель, на который умножается единица	Приставка	Обозначение	
		русское	междуна-родное			русское	междуна-родное
10 ¹²	тера	T	T	10 ⁻²	(санти)	С	C
10 ⁹	гига	Г	G	10 ⁻³	милли	М	m
10 ⁶	мега	М	M	10 ⁻⁶	микро	МК	μ
10 ³	кило	К	k	10 ⁻⁹	nano	Н	n
10 ²	(гекто)	Г	h	10 ⁻¹²	пико	П	p
10 ¹	(дека)	да	da	10 ⁻¹⁵	фемто	Ф	f
10 ⁻¹	(дэци)	д	d	10 ⁻¹⁸	атто	А	a

Примечание. В скобках указаны приставки, которые допускается применять только в наименованиях кратных и дольных единиц, уже получивших широкое распространение (например гектар, декапитр, дециметр, сантиметр).