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

Цена 17 коп.

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СТАНДАРТОВ
СОВЕТА МИНИСТРОВ СССР
Москва

gost.e-ecolog.ru

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

УДК 621.315.6 : 621.317.33(083.96)(083.74) Группа Т86

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

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 Leafed Materials in the Frequency Band from 9 to 10 GHz

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 $\mathrm{tg}\delta$ от 0,0001 до 0,01 и устанавливает резонансный метод определения ε и $\mathrm{tg}\delta$ 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 $\mathrm{tg}\delta$ производят методом, основанным на нахождении ослабления интенсивности электромагнитных колебаний на выходе резонатора при помещении в резонатор образца диэлектрика в режиме холостого хода

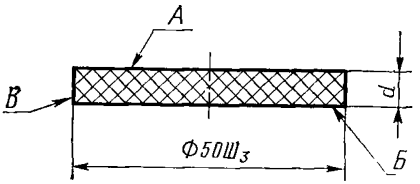
Издание официальное **Перепечатка воспрещена**

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 *А* относительно поверхности *В* должна быть не более 0,1 мм (черт. 1).



Черт. 1

Непараллельность и неплоскостность поверхностей *А* и *В* — не более указанной в табл. 1.

Таблица 1

Толщина образца, мм	Неплоскостность и непараллельность, мм	
	для d от 1,1 до 10	для 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

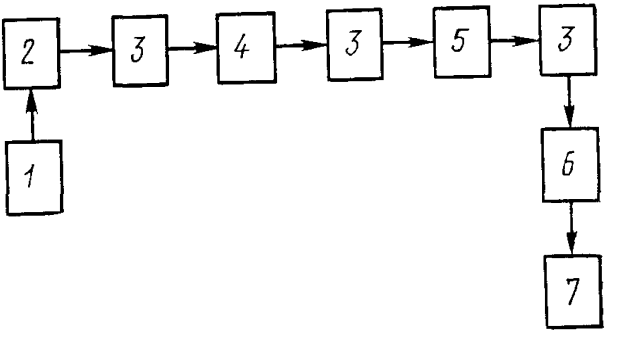
Примечание. Для измерения можно использовать также и полуволновые образцы диэлектриков, изготовленные в соответствии с разд. 2 ГОСТ 12723—67.

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.

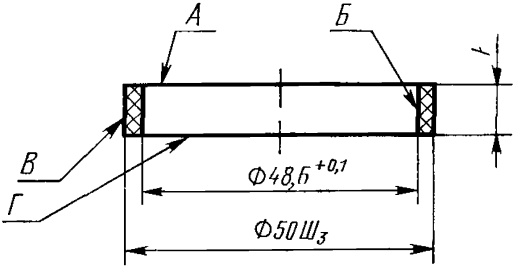
Предпочтительная частота при измерениях составляет 9,365 ГГц.



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 *А* относительно поверхности *В* должна быть не более 0,05 мм, несоосность поверхности *В* и поверхности *Б* — не более 0,02 мм; непараллельность поверхностей *А* и *Г* — не более 0,02 мм (черт. 3).



Черт. 3

Высоту кольца h для любой из выбранных частот определяют по формуле

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

где $\lambda_в$ — 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) изготовляют в соответствии с требованиями разд. 2 ГОСТ 12723—67 два образца четвертьволновой толщины b, рассчитываемой по формуле

$$b = \frac{\lambda_в}{4 \cdot \sqrt{\varepsilon + (\lambda_в/\lambda_{кр})^2 \cdot (\varepsilon - 1)}}, \qquad (2)$$

где $\lambda_{кр} = 1{,}640 \cdot r$ — 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

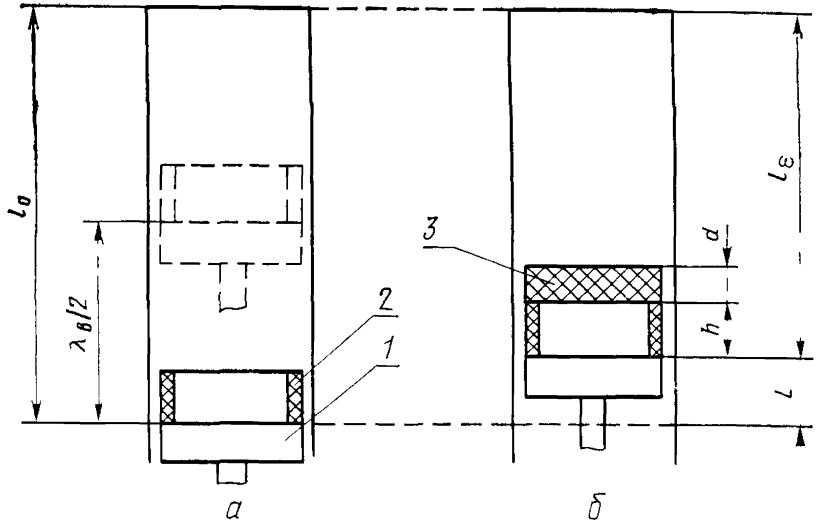
4.1. Генератор СВЧ настраивают на выбранную частоту и измеряют длину волны $\lambda_в$ в незаполненном резонаторе. Измерения производят в следующем порядке:

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. 4*а*);

в) определяют длину волны $\lambda_в$ 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_ε—резонансная длина резонатора с образцом диэлектрика, $\lambda_в/2$—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 $\lambda_в$ 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/м² (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

$$L = l_0 - l_\varepsilon, \tag{3}$$

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 tgδ 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);

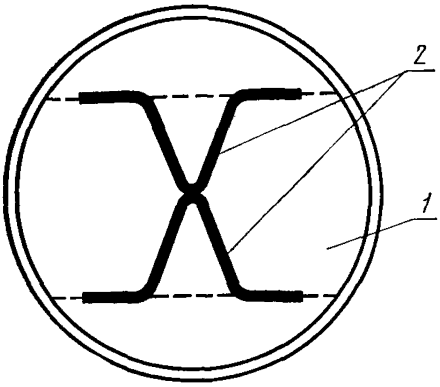
б) производят шесть измерений значений ослабления по шкале аттенюатора N_ε с точностью до 0,1 дБ;

в) вычисляют вносимое ослабление N по формуле

$$N = N_0 - N_\varepsilon, \tag{4}$$

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 tgδ 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 tgδ 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 tgδ производят по формуле (11в).

6. ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЙ

6.1. Для определения относительной диэлектрической проницаемости необходимо вычислить значения

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

λ — длина волны в свободном пространстве, рассчитываемая по формуле

$$\lambda = \frac{\lambda_в}{\sqrt{1+(\lambda_в/\lambda_{кр})^2}}, \qquad (5)$$

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

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

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

λ_ε — длина волны в диэлектрике, рассчитываемая по формуле

$$\lambda_\varepsilon = 2\pi d/x, \qquad (7)$$

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;

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

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

$$\varepsilon = (\lambda/\lambda_{кр})^2 + (\lambda/\lambda_в)^2. \quad (10)$$

Если измерения производят на предпочтительной частоте 9,365 ГГц и погрешность установки частоты не превышает ±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 $\Delta\varepsilon/\varepsilon$ в процентах при соблюдении требований настоящего стандарта не должна превышать $\pm(1+0{,}5\cdot\sqrt{\varepsilon})$.

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

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

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

$$\operatorname{tg}\delta = A\left(M\cdot\frac{\Delta f_в}{\Delta f_0} - \eta\right), \quad (11в)$$

где A — коэффициент, определяемый по формуле

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

где

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

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

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

$$n^2 = (\lambda_в/\lambda_в)^2, \quad (15)$$

Q_0 — нагруженная добротность резонатора без образца;

$10^{\Lambda/20}$ — значение, определяемое с точностью до трех значащих цифр по таблицам десятичных логарифмов или логарифмической линейке;

α_0 — показание индикатора при резонансе без образца, дел. шкалы;

α_ε — показание индикатора при резонансе с образцом, дел. шкалы;

Δf_0 — ширина резонансной кривой без образца (на половинном уровне по мощности);

Δf_ε — ширина резонансной кривой с образцом (на половинном уровне по мощности);

M — поправочный множитель, определяемый с точностью до двух значащих цифр по формуле

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

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

$$\eta=\frac{1+P^\varepsilon_{тор}/P_{тор}+P^\varepsilon_{бок}/P_{тор}+\chi}{2+P_{бок}/P_{тор}+\chi}, \tag{17}$$

где $P^\varepsilon_{тор}$ — потери в торцовой стенке со стороны кольцевой подставки;

$P_{тор}$ — потери в противоположной торцовой стенке;

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

$P_{бок}$ — 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:

$$P^\varepsilon_{тор}/P_{тор}=\frac{1+\operatorname{ctg}^2 x}{n^2+\operatorname{ctg}^2 x}; \tag{18}$$

$$P_{бок}/P_{тор}=(S\cdot\lambda_в/2\cdot r)\cdot(\lambda_в/\lambda_{кр})^2; \tag{19}$$

$$P^\varepsilon_{бок}/P_{тор}=(l_\varepsilon/r)\cdot(\lambda_в/\lambda_{кр})^2\cdot(1-\varkappa); \tag{20}$$

где $$\varkappa=\frac{n^2-1}{n^2+\operatorname{ctg}^2 x}\cdot\frac{\lambda_в}{4\cdot l_\varepsilon}\left[1+\frac{4\cdot d}{\lambda_в}\left(1+\frac{\operatorname{ctg} x}{x}\right)\right]; \tag{21}$$

$$l_\varepsilon=(S\cdot\lambda_в/2)-L. \tag{22}$$

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

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

Примечания:

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

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

3. При измерениях $\mathrm{tg}\delta>0{,}001$ 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	По ГОСТ 14696—69 и ГОСТ 14305—69
2. Генератор СВЧ	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 — H_{01S}, диаметр резонатора — 50 мм, погрешность микровинта — не более ±0,01 мм, невоспроизводимость разъема — не более ±0,01 мм, добротность Q_0 в зависимости от числа полуволн S — не менее указанной в таблице.
5. Градуированный аттенюатор	В незаполненном резонаторе должен отсутствовать вырожденный тип колебания E_{11S}. ОР-2М или Р2 от Ш2—1 (Е9—6) Погрешность — не более ±0,1 дБ, КСВН — не более 1,15.
6. Детекторная головка	Д5—33А, Д5—32А (с плавными переходами), Д5—5 КСВН головки — не более 1,1.
7. Индикатор	Э7—6 По ГОСТ 1845—59. М-1211, М-244, У2—6, М-95 на 10 мкА. Индикаторный блок от Ш2—1 (Е9—6)

S	2	3	4	5
Q_0	15000	20000	25000	28000

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 tgδ

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 tgδ приведены в табл 5

Таблица 1

Примеры расчета ε

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

Наименование материала	d	L	$\lambda_в$	$\frac{2\pi}{\lambda_в}$	$L+d$, мм	x^* (формула 9)	$\frac{\operatorname{ctg} x^*}{x^*}$ (по таблице приложения 4)
	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 прил 4)	$\lambda_ε$ (формула 7)	$(\lambda/\lambda_ε)^2$	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	n^2 (формула 15)	$S\frac{\lambda_в}{2}$	$S\frac{\lambda_в}{2d}$	$\frac{\operatorname{ctg} x}{x}$	$\operatorname{ctg} x$	$\operatorname{ctg}^2 x$	$n^2+\operatorname{ctg}^2 x$	$\varphi(x)$ (формула 11)	$\frac{\varphi(x)}{\varepsilon}$	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

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

Наименование материала	$\frac{4\cdot L}{\lambda_в}$	$\frac{n^2-1}{n^2+\operatorname{ctg}^2 x}$	M (формула 16)	Значения M, найденные по табл. 3 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	$\frac{P^{\varepsilon}_{тор}}{P_{тор}}$ (формула 18)	$\left(\frac{\lambda_в}{\lambda_{кр}}\right)^2$	$\frac{S\cdot\lambda_в}{2\cdot r}$	l_ε (формула 22)	$\frac{l_\varepsilon}{r}$	$\frac{4\cdot d}{\lambda_в}$	$\left(1+\frac{\operatorname{ctg}\chi}{\chi}\right)$
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	$\frac{n^2-1}{n^2+\operatorname{ctg}^2 x}$	$\frac{\lambda_в}{4\cdot l_\varepsilon}$	χ (формула 21)	$1-\chi$	$\frac{P^{\varepsilon}_{бок}}{P_{тор}}$ (формула 20)	$\frac{P_{бок}}{P_{тор}}$ (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 tgδ

$S=3$; $Q_0=20900$; $1/Q_0=0{,}478\cdot10^{-4}$

Наименование материала	N, дБ	$10^{N/20}$ (по таблице логарифмов)	A (формула 12)	η	$10^{N/20}-\eta$	tgδ (формула 11а)	Значения tgδ, найденные по табл. 2—4 приложения 3
22ХС	1,60	1,20	$27{,}5\cdot10^{-4}$	0,73	0,47	$13\cdot10^{-4}$	$13\cdot10^{-4}$
Полистирол	3,12	1,43	$8{,}17\cdot10^{-4}$	0,84	0,59	$4{,}8\cdot10^{-4}$	$4{,}8\cdot10^{-4}$
Стекло С38—1	10,14	3,21	$11{,}9\cdot10^{-4}$	0,77	2,44	$29\cdot10^{-4}$	$29\cdot10^{-4}$

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 $\mathrm{tg}\delta$, 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

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

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

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

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

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

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

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

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, мм					
	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0
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 B при толщине образца, мм					
	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5
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 B при толщине образца, мм					
	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0
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 *B* 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

Относительная диэлектрическая проницаемость	Значение *M* 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	0,97	0,96	0,96	0,95	0,94	0,94	0,93
2,0	0,98	0,97	0,95	0,94	0,93	0,92	0,91	0,89	0,88	0,87	0,87
2,5	0,96	0,95	0,93	0,91	0,89	0,88	0,86	0,85	0,84	0,83	0,82
3,0	0,95	0,93	0,90	0,88	0,86	0,84	0,83	0,82	0,81	0,80	0,79
4,0	0,92	0,89	0,86	0,83	0,81	0,80	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	0,75	0,74	0,74	0,74
6,0	0,87	0,82	0,79	0,77	0,76	0,75	0,74	0,74	0,73	0,73	0,73
7,0	0,84	0,80	0,77	0,75	0,74	0,73	0,73	0,73	0,72	0,72	0,72
8,0	0,82	0,78	0,76	0,74	0,73	0,73	0,72	0,72	0,72	0,72	0,71
9,0	0,80	0,77	0,75	0,73	0,72	0,72	0,72	0,71	0,71	0,71	0,71
10,0	0,79	0,76	0,74	0,73	0,72	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71
12,0	0,77	0,74	0,72	0,72	0,71	0,71	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70
14,0	0,75	0,73	0,71	0,71	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70
16,0	0,74	0,72	0,71	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70
18,0	0,73	0,71	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70
20,0	0,72	0,71	0,70	0,70	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69

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 $\frac{\mathrm{ctg}x}{x}$

Таблицы функции $\frac{\mathrm{ctg}x}{x}$ 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 интерполирования) 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	900	0,181	30,190	340
0,131	57,938	880	0,182	29,856	334
0,132	57,058	859	0,183	29,526	330
0,133	56,199	841	0,184	29,203	323
0,134	55,358	822	0,185	28,884	319
0,135	54,536	804	0,186	28,571	313
0,136	53,732	786	0,187	28,263	308
0,137	52,946	770	0,188	27,959	304
0,138	52,176	753	0,189	27,661	298
0,139	51,423	736	0,190	27,367	294
0,140	50,687	721	0,191	27,077	290
0,141	49,966	706	0,192	26,793	284
0,142	49,260	692	0,193	26,512	281
0,143	48,568	676	0,194	26,236	276
0,144	47,892	663	0,195	25,964	272
0,145	47,229	650	0,196	25,697	267
0,146	46,579	636	0,197	25,433	264
0,147	45,943	623	0,198	25,173	260
0,148	45,320		0,199	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	221	0,260	14,458	115
0,210	22,341	218	0,261	14,345	113
0,211	22,127	214	0,262	14,233	112
0,212	21,916	211	0,263	14,122	111
0,213	21,707	209	0,264	14,013	109
0,214	21,502	205	0,265	13,905	108
0,215	21,299	203	0,266	13,798	107
0,216	21,099	200	0,267	13,692	106
0,217	20,902	197	0,268	13,587	105
0,218	20,708	194	0,269	13,485	102
0,219	20,516	192	0,270	13,382	103
0,220	20,327	189	0,271	13,281	101
0,221	20,140	187	0,272	13,181	100
0.222	19,956	184	0,273	13,083	98
0,223	19,775	181	0,274	12,985	98
0,224	19,595	180	0,275	12,888	97
0,225	19,419	176	0,276	12,792	96
0,226	19,244	175	0,277	12,698	94
0,227	19,072	172	0,278	12,604	94
0,228	18,902	170	0,279	12,512	92
0,229	18,735	167	0,280	12,420	92
0,230	18,569	166	0,281	12,329	91
0,231	18,406	163	0,282	12,240	89
0,232	18,245	161	0,283	12,151	89
0,233	18,085	160	0,284	12,063	88
0,234	17,928	157	0,285	11,976	87
0,235	17,773	155	0,286	11,890	86
0,236	17,620	153	0,287	11,805	85
0,237	17,469	151	0,288	11,721	84
0,238	17,320	149	0,289	11,638	83
0,239	17,172	148	0,290	11,555	83
0,240	17,026	146	0,291	11,474	81
0,241	16,883	143	0,292	11,393	81
0,242	16,741	142	0,293	11,313	80
0,243	16,600	141	0,294	11,234	79
0,244	16,462	138	0,295	11,156	78
0,245	16,325	137	0,296	11,078	78
0,246	16,190	135	0,297	11,001	77
0,247	16,056	134	0,298	10,925	76
0,248	15,924	132	0,299	10,850	75
0,249	15,794	130	0,300	10,776	74
0,250	15,665	129	0,301	10,702	74

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	400
0,319	9,4913	619	0,370	6,9682	396
0,320	9,4300	613	0,371	6,9288	394
0,321	9,3692	608	0,372	6,8898	390
0,322	9,3090	602	0,373	6,8511	387
0,323	9,2494	596	0,374	6,8127	384
0,324	9,1903	591	0,375	6,7746	381
0,325	9,1318	585	0,376	6,7368	378
0,326	9,0737	581	0,377	6,6993	375
0,327	9,0163	574	0,378	6,6621	372
0,328	8,9593	570	0,379	6,6252	369
0,329	8,9029	564	0,380	6,5886	366
0,330	8,8470	559	0,381	6,5523	363
0,331	8,7915	555	0,382	6,5163	360
0,332	8,7366	549	0,383	6,4805	358
0,333	8,6822	544	0,384	6,4450	355
0,334	8,6283	539	0,385	6,4098	352
0,335	8,5748	535	0,386	6,3749	349
0,336	8,5218	530	0,387	6,3402	347
0,337	8,4693	525	0,388	6,3058	344
0,338	8,4173	520	0,389	6,2717	341
0,339	8,3657	516	0,390	6,2379	338
0,340	8,3146	511	0,391	6,2043	336
0,341	8,2639	507	0,392	6,1709	334
0,342	8,2137	502	0,393	6,1378	331
0,343	8,1639	498	0,394	6,1050	328
0,344	8,1145	494	0,395	6,0724	326
0,345	8,0656	489	0,396	6,0400	324
0,346	8,0171	485	0,397	6,0079	321
0,347	7,9690	481	0,398	5,9761	318
0,348	7,9213	477	0,399	5,9444	317
0,349	7,8740	473	0,400	5,9131	313
0,350	7,8272	468	0,401	5,8819	312
0,351	7,7807	465	0,402	5,8510	309
0,352	7,7346	461	0,403	5,8203	307

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	283	0,465	4,2866	200
0,415	5,4691	281	0,466	4,2667	199
0,416	5,4412	279	0,467	4,2470	197
0,417	5,4135	277	0,468	4,2274	196
0,418	5,3860	275	0,469	4,2079	195
0,419	5,3587	273	0,470	4,1886	193
0,420	5,3316	271	0,471	4,1694	192
0,421	5,3047	269	0,472	4,1503	191
0,422	5,2780	267	0,473	4,1313	190
0,423	5,2514	266	0,474	4,1124	189
0,424	5,2251	263	0,475	4,0937	187
0,425	5,1989	262	0,476	4,0751	186
0,426	5,1729	260	0,477	4,0565	186
0,427	5,1471	258	0,478	4,0382	183
0,428	5,1215	256	0,479	4,0199	183
0,429	5,0961	254	0,480	4,0017	182
0,430	5,0708	253	0,481	3,9837	180
0,431	5,0457	251	0,482	3,9657	180
0,432	5,0208	249	0,483	3,9479	178
0,433	4,9961	247	0,484	3,9302	177
0,434	4,9715	246	0,485	3,9126	176
0,435	4,9471	244	0,486	3,8951	175
0,436	4,9229	242	0,487	3,8777	174
0,437	4,8988	241	0,488	3,8604	173
0,438	4,8749	239	0,489	3,8432	172
0,439	4,8512	237	0,490	3,8261	171
0,440	4,8276	236	0,491	3,8092	169
0,441	4,8042	234	0,492	3,7923	169
0,442	4,7809	233	0,493	3,7755	168
0,443	4,7578	231	0,494	3,7589	166
0,444	4,7348	230	0,495	3,7423	166
0,445	4,7120	228	0,496	3,7258	165
0,446	4,6894	226	0,497	3,7095	163
0,447	4,6669	225	0,498	3,6932	163
0,448	4,6446	223	0,499	3,6770	162
0,449	4,6224	222	0,500	3,6610	160
0,450	4,6003	221	0,501	3,6450	160
0,451	4,5784	219	0,502	3,6291	159
0,452	4,5567	217	0,503	3,6133	158
0,453	4,5351	216	0,504	3,5976	157
0,454	4,5136	215	0,505	3,5820	156

Продолжение

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

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	70
0,612	2,3279	88	0,663	1,9314	69
0,613	2,3192	87	0,664	1,9245	69
0,614	2,3105	87	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	84	0,673	1,8640	66
0,623	2,2342	83	0,674	1,8574	66
0,624	2,2259	83	0,675	1,8509	65
0,625	2,2177	82	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	81	0,681	1,8122	64
0,631	2,1690	80	0,682	1,8058	64
0,632	2,1610	80	0,683	1,7995	63
0,633	2,1531	79	0,684	1,7932	63
0,634	2,1452	79	0,685	1,7869	63
0,635	2,1374	78	0,686	1,7807	62
0,636	2,1295	79	0,687	1,7745	62
0,637	2,1217	78	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	77	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	76	0,695	1,7257	60
0,645	2,0607	75	0,696	1,7197	60
0,646	2,0533	74	0,697	1,7138	59
0,647	2,0458	75	0,698	1,7078	60
0,648	2,0384	74	0,699	1,7019	59
0,649	2,0311	73	0,700	1,6961	58
0,650	2,0237	74	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	72	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	46
0,715	1,6108	55	0,766	1,3571	45
0,716	1,6053	55	0,767	1,3527	44
0,717	1,5998	55	0,768	1,3482	45
0,718	1,5944	54	0,769	1,3438	44
0,719	1,5890	54	0,770	1,3393	45
0,720	1,5836	54	0,771	1,3349	44
0,721	1,5782	54	0,772	1,3305	44
0,722	1,5728	54	0,773	1,3261	44
0,723	1,5675	53	0,774	1,3218	43
0,724	1,5622	53	0,775	1,3174	44
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	43
0,729	1,5359	52	0,780	1,2960	42
0,730	1,5307	52	0,781	1,2917	43
0,731	1,5255	52	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	42
0,736	1,5000	51	0,787	1,2666	41
0,737	1,4950	50	0,788	1,2624	42
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	41
0,741	1,4750	50	0,792	1,2461	40
0,742	1,4701	49	0,793	1,2420	41
0,743	1,4651	50	0,794	1,2380	40
0,744	1,4602	49	0,795	1,2339	41
0,745	1,4554	48	0,796	1,2299	40
0,746	1,4505	49	0,797	1,2259	40
0,747	1,4457	48	0,798	1,2219	40
0,748	1,4408	49	0,799	1,2180	39
0,749	1,4360	48	0,800	1,2140	40
0,750	1,4312	48	0,801	1,2101	39
0,751	1,4265	47	0,802	1,2062	39
0,752	1,4217	48	0,803	1,2022	40
0,753	1,4170	47	0,804	1,1983	39
0,754	1,4123	47	0,805	1,1945	38
0,755	1,4076	47	0,806	1,1906	39
0,756	1,4029	47	0,807	1,1867	39
0,757	1,3982	47	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

x	$\frac{\operatorname{ctg} x}{x}$		x	$\frac{\operatorname{ctg} x}{x}$	
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	35	0,887	0,91878	292
0,837	1,0774	35	0,888	0,91588	290
0,838	1,0739	34	0,889	0,91298	290
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	318	0,911	0,85157	269
0,861	0,99788	316	0,912	0,84888	269
0,862	0,99470		0,913	0,84620	268

Продолжение

x	$\frac{\operatorname{ctg} x}{x}$		x	$\frac{\operatorname{ctg} x}{x}$	
0,914	0,84353	267	0,965	0,71780	228
0,915	0,84086	267	0,966	0,71553	227
0,916	0,83821	265	0,967	0,71326	227
0,917	0,83556	265	0,968	0,71100	226
0,918	0,83293	263	0,969	0,70875	225
0,919	0,83030	263	0,970	0,70650	225
0,920	0,82768	262	0,971	0,70426	224
0,921	0,82506	262	0,972	0,70203	223
0,922	0,82246	260	0,973	0,69980	223
0,923	0,81986	260	0,974	0,69758	222
0,924	0,81727	259	0,975	0,69537	221
0,925	0,81469	258	0,976	0,69316	221
0,926	0,81212	257	0,977	0,69096	220
0,927	0,80956	256	0,978	0,68877	219
0,928	0,80701	255	0,979	0,68658	219
0,929	0,80446	255	0,980	0,68440	218
0,930	0,80192	254	0,981	0,68222	218
0,931	0,79938	254	0,982	0,68005	217
0,932	0,79686	252	0,983	0,67789	216
0,933	0,79434	252	0,984	0,67574	215
0,934	0,79183	251	0,985	0,67359	215
0,935	0,78933	250	0,986	0,67145	214
0,936	0,78684	249	0,987	0,66931	214
0,937	0,78436	248	0,988	0,66718	213
0,938	0,78188	248	0,989	0,66505	213
0,939	0,77941	247	0,990	0,66294	211
0,940	0,77695	246	0,991	0,66083	211
0,941	0,77450	245	0,992	0,65872	211
0,942	0,77205	245	0,993	0,65662	210
0,943	0,76961	244	0,994	0,65453	209
0,944	0,76718	243	0,995	0,65244	209
0,945	0,76476	242	0,996	0,65036	208
0,946	0,76234	242	0,997	0,64828	208
0,947	0,75993	241	0,998	0,64621	207
0,948	0,75753	240	0,999	0,64415	206
0,949	0,75514	239	1,000	0,64209	206
0,950	0,75275	239	1,002	0,63800	409
0,951	0,75037	238	1,004	0,63392	408
0,952	0,74800	237	1,006	0,62987	405
0,953	0,74563	237	1,008	0,62584	403
0,954	0,74328	235	1,010	0,62184	400
0,955	0,74093	235	1,012	0,61787	397
0,956	0,73858	235	1,014	0,61390	397
0,957	0,73624	234	1,016	0,60996	394
0,958	0,73391	233	1,018	0,60605	391
0,959	0,73159	232	1,020	0,60216	389
0,960	0,72297	232	1,022	0,59829	387
0,961	0,72696	231	1,024	0,59444	385
0,962	0,72466	230	1,026	0,59061	383
0,963	0,72237	229	1,028	0,58680	381
0,964	0,72008	229	1,030	0,58302	378

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 260
1,078	0,49813 332	1,180	0,34913 259
1,080	0,49483 330	1,182	0,34656 257
1,082	0,49153 330	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	183
1,244	0,27247	223	1,346	0,16988	182
1,246	0,27024	223	1,348	0,16807	181
1,248	0,26803	221	1,350	0,16626	181
1,250	0,26582	221	1,352	0,16446	180
1,252	0,26362	220	1,354	0,16267	179
1,254	0,26143	219	1,356	0,16089	178
1,256	0,25925	218	1,358	0,15911	178
1,258	0,25708	217	1,360	0,15734	177
1,260	0,25492	216	1,362	0,15557	177
1,262	0,25277	215	1,364	0,15381	176
1,264	0,25063	214	1,366	0,15206	175
1,266	0,24850	213	1,368	0,15031	175
1,268	0,24637	213	1,370	0,14857	174
1,270	0,24426	211	1,372	0,14684	173
1,272	0,24215	211	1,374	0,14511	173
1,274	0,24005	210	1,376	0,14339	172
1,276	0,23796	209	1,378	0,14167	172
1,278	0,23588	208	1,380	0,13996	171
1,280	0,23381	207	1,382	0,13826	170
1,282	0,23175	206	1,384	0,13656	170
1,284	0,22969	206	1,386	0,13487	169
1,286	0,22765	204	1,388	0,13318	169
1,288	0,22561	204	1,390	0,13151	167
1,290	0,22358	203	1,392	0,12983	168
1,292	0,22156	202	1,394	0,12817	166
1,294	0,21954	202	1,396	0,12650	167
1,296	0,21754	200	1,398	0,12485	165
1,298	0,21554	200	1,400	0,12320	165
1,300	0,21355	199	1,402	0,12155	165
1,302	0,21157	198	1,404	0,11992	163
1,304	0,20960	197	1,406	0,11828	164
1,306	0,20763	197	1,408	0,11666	162
1,308	0,20567	196	1,410	0,11503	163
1,310	0,20372	195	1,412	0,11342	161
1,312	0,20178	194	1,414	0,11181	161
1,314	0,19984	194	1,416	0,11020	161
1,316	0,19792	192	1,418	0,10860	160
1,318	0,19600	192	1,420	0,10701	159
1,320	0,19408	192	1,422	0,10542	159
1,322	0,19218	190	1,424	0,10383	159
1,324	0,19028	190	1,426	0,10226	157
1,326	0,18839	189	1,428	0,10068	158
1,328	0,18651	188	1,430	0,09912	156
1,330	0,18463	188	1,432	0,09755	157
1,332	0,18276	187	1,434	0,09600	155
1,334	0,18090	186	1,436	0,09444	156
1,336	0,17905	185	1,438	0,09290	154

Продолжение

x	$\frac{\operatorname{ctg} x}{x}$		x	$\frac{\operatorname{ctg} x}{x}$	
1,440	0,09135	155	1,542	0,01868	132
1,442	0,08982	153	1,544	0,01736	132
1,444	0,08828	154	1,546	0,01604	132
1,446	0,08676	152	1,548	0,01473	131
1,448	0,08523	153	1,550	0,01342	131
1,450	0,08372	151	1,552	0,01212	130
1,452	0,08220	152	1,554	0,01081	131
1,454	0,08070	150	1,556	0,00951	130
1,456	0,07919	151	1,558	0,00821	130
1,458	0,07769	150	1,560	0,00692	129
1,460	0,07620	149	1,562	0,00563	129
1,462	0,07471	149	1,564	0,00435	128
1,464	0,07323	148	1,566	0,00306	129
1,466	0,07175	148	1,568	0,00178	128
1,468	0,07027	148	1,570	0,00051	127
1,470	0,06880	147	1,572	−0,00076	127
1,472	0,06734	146	1,574	−0,00203	127
1,474	0,06588	146	1,576	−0,00330	127
1,476	0,06442	146	1,578	−0,00456	126
1,478	0,06297	145	1,580	−0,00582	126
1,480	0,06152	145	1,582	−0,00708	126
1,482	0,06008	144	1,584	−0,00833	125
1,484	0,05864	144	1,586	−0,00958	125
1,486	0,05720	144	1,588	−0,01083	125
1,488	0,05577	143	1,590	−0,01208	125
1,490	0,05434	143	1,592	−0,01332	124
1,492	0,05292	142	1,594	−0,01456	124
1,494	0,05150	142	1,596	−0,01579	123
1,496	0,05009	141	1,598	−0,01703	124
1,498	0,04868	141	1,600	−0,01826	123
1,500	0,04728	140	1,602	−0,01948	122
1,502	0,04587	141	1,604	−0,02071	123
1,504	0,04448	139	1,606	−0,02193	122
1,506	0,04308	140	1,608	−0,02315	122
1,508	0,04169	139	1,610	−0,02436	121
1,510	0,04031	138	1,612	−0,02557	121
1,512	0,03893	138	1,614	−0,02678	121
1,514	0,03756	137	1,616	−0,02799	121
1,516	0,03618	138	1,618	−0,02919	120
1,518	0,03481	137	1,620	−0,03039	120
1,520	0,03344	137	1,622	−0,03159	120
1,522	0,03209	135	1,624	−0,03279	120
1,524	0,03073	136	1,626	−0,03398	119
1,526	0,02937	136	1,628	−0,03517	119
1,528	0,02802	135	1,630	−0,03636	119
1,530	0,02668	134	1,632	−0,03755	119
1,532	0,02534	134	1,634	−0,03873	118
1,534	0,02400	134	1,636	−0,03991	118
1,536	0,02266	134	1,638	−0,04109	118
1,538	0,02133	133	1,640	−0,04226	117
1,540	0,02000	133	1,642	−0,04344	

Продолжение

x	$\frac{\operatorname{ctg} x}{x}$		x	$\frac{\operatorname{ctg} x}{x}$	
1,644	−0,04461	118	1,744	−0,10032	107
1,646	−0,04577	117	1,746	−0,10139	107
1,648	−0,04694	116	1,748	−0,10245	106
1,650	−0,04810	117	1,750	−0,10351	106
1,652	−0,04926	116	1,752	−0,10457	106
1,654	−0,05042	116	1,754	−0,10563	106
1,656	−0,05158	116	1,756	−0,10669	106
1,658	−0,05273	115	1,758	−0,10775	106
1,660	−0,05388	115	1,760	−0,10380	105
1,662	−0,05503	115	1,762	−0,10986	106
1,664	−0,05617	114	1,764	−0,11091	105
1,666	−0,05732	115	1,766	−0,11196	105
1,668	−0,05846	114	1,768	−0,11301	105
1,670	−0,05960	114	1,770	−0,11406	105
1,672	−0,06074	114	1,772	−0,11510	104
1,674	−0,06187	113	1,774	−0,11615	105
1,676	−0,06300	113	1,776	−0,11719	104
1,678	−0,06413	113	1,778	−0,11823	104
1,680	−0,06526	113	1,780	−0,11927	104
1,682	−0,06639	113	1,782	−0,12031	104
1,684	−0,06751	112	1,784	−0,12135	104
1,686	−0,06863	112	1,786	−0,12239	104
1,688	−0,06975	112	1,788	−0,12343	104
1,690	−0,07087	112	1,790	−0,12446	103
1,692	−0,07199	112	1,792	−0,12549	103
1,694	−0,07310	111	1,794	−0,12652	103
1,696	−0,07421	111	1,796	−0,12755	103
1,698	−0,07532	111	1,798	−0,12858	103
1,700	−0,07643	111	1,800	−0,12961	103
1,702	−0,07753	110	1,802	−0,13064	103
1,704	−0,07864	111	1,804	−0,13167	103
1,706	−0,07974	110	1,806	−0,13269	102
1,708	−0,08084	110	1,808	−0,13372	103
1,710	−0,08193	109	1,810	−0,13474	102
1,712	−0,08303	110	1,812	−0,13576	102
1,714	−0,08412	109	1,814	−0,13678	102
1,716	−0,08521	109	1,816	−0,13779	101
1,718	−0,08631	110	1,818	−0,13881	102
1,720	−0,08740	109	1,820	−0,13983	102
1,722	−0,08848	108	1,822	−0,14085	102
1,724	−0,08957	109	1,824	−0,14186	101
1,726	−0,09065	108	1,826	−0,14288	102
1,728	−0,09173	108	1,828	−0,14389	101
1,730	−0,09281	108	1,830	−0,14490	101
1,732	−0,09389	108	1,832	−0,14591	101
1,734	−0,09496	107	1,834	−0,14692	101
1,736	−0,09604	108	1,836	−0,14793	101
1,738	−0,09711	107	1,838	−0,14894	101
1,740	−0,09818	107	1,840	−0,14994	100
1,742	−0,09925	107	1,842	−0,15095	101
			1,844	−0,15196	101

Продолжение

x	$\frac{\operatorname{ctg} x}{x}$		x	$\frac{\operatorname{ctg} x}{x}$	
1,846	−0,15296	100	1,948	−0,20337	98
1,848	−0,15397	101	1,950	−0,20435	98
1,850	−0,15497	100	1,952	−0,20533	98
1,852	−0,15597	100	1,954	−0,20631	98
1,854	−0,15697	100	1,956	−0,20729	98
1,856	−0,15797	100	1,958	−0,20827	98
1,858	−0,15897	100	1,960	−0,20925	97
1,860	−0,15997	100	1,962	−0,21022	98
1,862	−0,16097	100	1,964	−0,21120	98
1,864	−0,16197	99	1,966	−0,21218	98
1,866	−0,16296	100	1,968	−0,21316	98
1,868	−0,16396	99	1,970	−0,21414	98
1,870	−0,16495	100	1,972	−0,21512	98
1,872	−0,16595	99	1,974	−0,21610	98
1,874	−0,16694	100	1,976	−0,21708	97
1,876	−0,16794	99	1,978	−0,21805	98
1,878	−0,16893	99	1,980	−0,21903	98
1,880	−0,16992	99	1,982	−0,22001	98
1,882	−0,17091	99	1,984	−0,22099	98
1,884	−0,17190	99	1,986	−0,22197	98
1,886	−0,17289	99	1,988	−0,22295	98
1,888	−0,17388	99	1,990	−0,22393	98
1,890	−0,17487	99	1,992	−0,22491	98
1,892	−0,17586	99	1,994	−0,22589	98
1,894	−0,17685	98	1,996	−0,22687	98
1,896	−0,17783	99	1,998	−0,22785	98
1,898	−0,17882	99	2,000	−0,22885	147
1,900	−0,17981	98	2,003	−0,23030	147
1,902	−0,18079	99	2,006	−0,23177	147
1,904	−0,18178	98	2,009	−0,23324	148
1,906	−0,18276	99	2,012	−0,23472	147
1,908	−0,18375	99	2,015	−0,23619	148
1,910	−0,18474	98	2,018	−0,23767	147
1,912	−0,18572	98	2,021	−0,23914	148
1,914	−0,18670	98	2,024	−0,24062	148
1,916	−0,18768	99	2,027	−0,24210	147
1,918	−0,18867	98	2,030	−0,24357	148
1,920	−0,18965	98	2,033	−0,24505	148
1,922	−0,19063	98	2,036	−0,24653	149
1,924	−0,19161	98	2,039	−0,24802	148
1,926	−0,19259	99	2,042	−0,24950	149
1,928	−0,19358	98	2,045	−0,25099	148
1,930	−0,19456	98	2,048	−0,25247	149
1,932	−0,19554	98	2,051	−0,25396	149
1,934	−0,19652	98	2,054	−0,25545	149
1,936	−0,19750	98	2,057	−0,25694	149
1,938	−0,19848	98	2,060	−0,25843	149
1,940	−0,19946	98	2,063	−0,25992	150
1,942	−0,20044	98	2,066	−0,26142	150
1,944	−0,20142	97	2,069	−0,26292	149
1,946	−0,20239		2,072	−0,26441	

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	151	2,246	−0,35653	172
2,096	−0,27648	152	2,249	−0,35825	172
2,099	−0,27799	151	2,252	−0,35997	172
2,102	−0,27951	152	2,255	−0,36170	173
2,105	−0,28103	152	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	176
2,123	−0,29022	154	2,276	−0,37400	178
2,126	−0,29177	155	2,279	−0,37578	178
2,129	−0,29331	154	2,282	−0,37757	179
2,132	−0,29485	154	2,285	−0,37937	180
2,135	−0,29640	155	2,288	−0,38117	180
2,138	−0,29796	156	2,291	−0,38299	182
2,141	−0,29951	155	2,294	−0,38481	182
2,144	−0,30107	156	2,297	−0,38664	183
2,147	−0,30263	156	2,300	−0,38847	183
2,150	−0,30420	157	2,303	−0,39031	184
2,153	−0,30577	157	2,306	−0,39216	185
2,156	−0,30734	157	2,309	−0,39402	186
2,159	−0,30892	158	2,312	−0,39589	187
2,162	−0,31050	158	2,315	−0,39777	188
2,165	−0,31208	158	2,318	−0,39965	188
2,168	−0,31367	159	2,321	−0,40154	189
2,171	−0,31526	159	2,324	−0,40344	190
2,174	−0,31686	160	2,327	−0,40535	191
2,177	−0,31846	160	2,330	−0,40727	192
2,180	−0,32006	160	2,333	−0,40920	193
2,183	−0,32167	161	2,336	−0,41113	193
2,186	−0,32328	161	2,339	−0,41308	195
2,189	−0,32490	162	2,342	−0,41503	195
2,192	−0,32652	162	2,345	−0,41700	197
2,195	−0,32814	162	2,348	−0,41897	197
2,198	−0,32977	163	2,351	−0,42095	198
2,201	−0,33141	164	2,354	−0,42294	199
2,204	−0,33304	163	2,357	−0,42495	201
2,207	−0,33469	165	2,360	−0,42696	201
2,210	−0,33634	165	2,363	−0,42899	203
2,213	−0,33799	165	2,366	−0,43103	204
2,216	−0,33965	166	2,369	−0,43307	204
2,219	−0,34131	166	2,372	−0,43513	206
2,222	−0,34298	167	2,375	−0,43719	206
2,225	−0,34466	168	2,378	−0,43927	208

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 212	2,543	−0,57653 302
2,393	−0,44984 214	2,546	−0,57958 305
2,396	−0,45199 215	2,549	−0,58265 307
2,399	−0,45415 216	2,552	−0,58576 311
2,402	−0,45632 217	2,555	−0,58888 312
2,405	−0,45851 219	2,558	−0,59203 315
2,408	−0,46070 219	2,561	−0,59522 319
2,411	−0,46292 222	2,564	−0,59843 321
2,414	−0,46514 222	2,567	−0,60167 324
2,417	−0,46738 224	2,570	−0,60494 327
2,420	−0,46963 225	2,573	−0,60823 329
2,423	−0,47190 227	2,576	−0,61156 333
2,426	−0,47418 228	2,579	−0,61492 336
2,429	−0,47647 229	2,582	−0,61831 339
2,432	−0,47878 231	2,585	−0,62173 342
2,435	−0,48110 232	2,588	−0,62518 345
2,438	−0,48344 234	2,591	−0,62867 349
2,441	−0,48579 235	2,594	−0,63219 352
2,444	−0,48816 237	2,597	−0,63574 355
2,447	−0,49054 238	2,600	−0,63933 359
2,450	−0,49294 240	2,603	−0,64295 362
2,453	−0,49536 242	2,606	−0,64661 366
2,456	−0,49779 243	2,609	−0,65030 369
2,459	−0,50023 244	2,612	−0,65403 373
2,462	−0,50270 247	2,615	−0,65780 377
2,465	−0,50518 248	2,618	−0,66161 381
2,468	−0,50768 250	2,621	−0,66545 384
2,471	−0,51019 251	2,624	−0,66933 388
2,474	−0,51272 253	2,627	−0,67326 393
2,477	−0,51528 256	2,630	−0,67722 396
2,480	−0,51785 257	2,633	−0,68123 401
2,483	−0,52043 258	2,636	−0,68528 405
2,486	−0,52304 261	2,639	−0,68938 410
2,489	−0,52567 263	2,642	−0,69351 413
2,492	−0,52831 264	2,645	−0,69770 419
2,495	−0,53097 266	2,648	−0,70193 423
2,498	−0,53366 269	2,651	−0,70620 427
2,501	−0,53636 270	2,654	−0,71052 432
2,504	−0,53909 273	2,657	−0,71489 437
2,507	−0,51183 274	2,660	−0,71932 443
2,510	−0,54460 277	2,663	−0,72378 446
2,513	−0,54739 279	2,666	−0,72830 452
2,516	−0,55020 281	2,669	−0,73288 458
2,519	−0,55303 283	2,672	−0,73751 463
2,522	−0,55589 286	2,675	−0,74219 468
2,525	−0,55876 287	2,678	−0,74693 474
2,528	−0,56166 290	2,681	−0,75172 479
2,531	−0,56459 293	2,684	−0,75657 485

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	143
2,732	−0,84309	594	2,885	−1,3211	146
2,735	−0,84915	606	2,888	−1,3360	149
2,738	−0,85528	613	2,891	−1,3513	153
2,741	−0,86148	620	2,894	−1,3670	157
2,744	−0,86778	630	2,897	−1,3830	160
2,747	−0,87417	639	2,900	−1,3994	164
2,750	−0,88065	648	2,903	−1,4163	169
2,753	−0,88723	658	2,906	−1,4335	172
2,756	−0,89390	667	2,909	−1,4512	177
2,759	−0,90067	677	2,912	−1,4694	182
2,762	−0,90755	688	2,915	−1,4880	186
2,765	−0,91452	697	2,918	−1,5071	191
2,768	−0,92161	709	2,921	−1,5267	196
2,771	−0,92880	719	2,924	−1,5469	202
2,774	−0,93611	731	2,927	−1,5676	207
2,777	−0,94352	741	2,930	−1,5888	212
2,780	−0,95107	755	2,933	−1,6107	219
2,783	−0,95872	765	2,936	−1,6333	226
2,786	−0,96649	777	2,939	−1,6564	231
2,789	−0,97440	791	2,942	−1,6803	239
2,792	−0,98243	803	2,945	−1,7049	246
2,795	−0,99061	818	2,948	−1,7302	253
2,798	−0,99893	832	2,951	−1,7564	262
2,801	−1,0074	85	2,954	−1,7834	270
2,804	−1,0160	86	2,957	−1,8112	278
2,807	−1,0247	87	2,960	−1,8399	287
2,810	−1,0336	89	2,963	−1,8696	297
2,813	−1,0426	90	2,966	−1,9003	307
2,816	−1,0518	92	2,969	−1,9321	318
2,819	−1,0612	94	2,972	−1,9649	328
2,822	−1,0708	96	2,975	−1,9990	341
2,825	−1,0805	97	2,978	−2,0343	353
2,828	−1,0904	99	2,981	−2,0709	366
2,831	−1,1005	101	2,984	−2,1089	380
2,834	−1,1107	102	2,987	−2,1483	394
2,837	−1,1212	105	2,990	−2,1894	411

Продолжение

x	$\frac{\operatorname{ctg} x}{x}$		x	$\frac{\operatorname{ctg} x}{x}$	
2,993	—2,2319	425	3,192	6,2093	5451
2,996	—2,2763	444	3,196	5,7453	4640
2,999	—2,3226	463	3,200	5,3446	4007
3,000	—2,3384	158	3,204	4,9944	3502
3,004	—2,4041	657	3,208	4,6871	3073
3,008	—2,4737	696	3,212	4,4145	2726
3,012	—2,5476	739	3,216	4,1712	2433
3,016	—2,6260	784	3,220	3,9526	2186
3,020	—2,7097	837	3,224	3,7556	1970
3,024	—2,7991	894	3,228	3,5763	1793
3,028	—2,8949	958	3,232	3,4132	1631
3,032	—2,9975	1026	3,236	3,2635	1497
3,036	—3,1077	1102	3,240	3,1262	1373
3,040	—3,2269	1192	3,244	2,9996	1266
3,044	—3,3556	1287	3,248	2,8824	1172
3,048	—3,4951	1395	3,252	2,7739	1085
3,052	—3,6475	1524	3,256	2,6727	1012
3,056	—3,8138	1663	3,260	2,5785	942
3,060	—3,9964	1826	3,264	2,4904	881
3,064	—3,1980	2016	3,268	2,4078	826
3,068	—4,4208	2228	3,272	2,3303	775
3,072	—4,6697	2489	3,276	2,2574	729
3,076	—4,9489	2792	3,280	2,1886	688
3,080	—5,2650	3161	3,284	2,1238	648
3,084	—5,6240	3590	3,288	2,0625	613
3,088	—6,0364	4124	2,292	2,0044	581
3,092	—6,5164	4800	3,296	1,9493	551
3,096	—7,0790	5626	3,300	1,8969	524
3,100	—7,7514	6724	3,304	1,8472	497
3,104	—8,5667	8153	3,308	1,7998	474
3,108	—9,5734	1,0067	3,312	1,7547	451
3,112	—10,8549	1,2815	3,316	1,7116	431
3,116	—12,537	1,6820	3,320	1,6704	412
3,120	—14,842	2,3050	3,324	1,6309	395
3,124	—18,195	3,3530	3,328	1,5932	377
3,128	—23,522	—	3,332	1,5571	361
3,132	—33,292	—	3,336	1,5224	347
3,136	—57,043	—	3,340	1,4892	332
3,140	—200,296	—	3,344	1,4572	320
3,144	—131,978	—	3,348	1,4265	307
3,148	49,556	—	3,352	1,3969	296
3,152	30,475	—	3,356	1,3684	285
3,156	21,986	—	3,360	1,3409	275
3,160	17,186	3,0860	3,364	1,3144	265
3,164	14,100	2,1480	3,368	1,2889	255
3,168	11,952	1,5860	3,372	1,2643	246
3,172	10,366	1,2190	3,376	1,2405	238
3,176	9,1475	9644	3,380	1,2174	231
3,180	8,1831	7807	3,384	1,1951	223
3,184	7,4024	6480	3,388	1,1735	216
3,188	6,7544		3,392	1,1526	209

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	160	3,632	0,51569	558
3,432	0,97498	1555	3,636	0,51020	549
3,436	0,95983	1515	3,640	0,50479	541
3,440	0,94507	1476	3,644	0,49947	532
3,444	0,93071	1436	3,648	0,49423	524
3,448	0,91670	1401	3,652	0,48907	516
3,452	0,90307	1363	3,656	0,48398	509
3,456	0,88979	1328	3,660	0,47896	502
3,460	0,87683	1296	3,664	0,47402	494
3,464	0,86416	1267	3,668	0,46916	486
3,468	0,85181	1235	3,672	0,46437	479
3,472	0,83975	1206	3,676	0,45964	473
3,476	0,82797	1178	3,680	0,45497	467
3,480	0,81646	1151	3,684	0,45037	460
3,484	0,80523	1123	3,688	0,44584	453
3,488	0,79426	1097	3,692	0,44137	447
3,492	0,78352	1074	3,696	0,43696	441
3,496	0,77303	1049	3,700	0,43262	434
3,500	0,76276	1027	3,704	0,42833	429
3,504	0,75271	1005	3,708	0,42410	423
3,508	0,74287	984	3,712	0,41992	418
3,512	0,73322	965	3,716	0,41580	412
3,516	0,72379	943	3,720	0,41173	407
3,520	0,71457	922	3,724	0,40772	401
3,524	0,70552	905	3,728	0,40376	396
3,528	0,69665	887	3,732	0,39985	391
3,532	0,68797	868	3,736	0,39599	386
3,536	0,67946	851	3,740	0,39217	382
3,540	0,67112	834	3,744	0,38840	377
3,544	0,66294	818	3,748	0,38468	372
3,548	0,65491	803	3,752	0,38100	368
3,552	0,64703	788	3,756	0,37737	363
3,556	0.63930	773	3,760	0,37379	358
3,560	0,63171	759	3,764	0,37025	354
3,564	0,62426	745		0,36675	350
3,568	0,61696	730	3,768	0,36329	346
3,572	0,60978	718	3,772	0,35988	341
3,576	0,60272	706	3,776	0,35651	337
3,580	0,59579	693	3,784	0,35318	333
3,584	0,58898	681	3,788	0,34988	330
3,588	0,58229	669	3,792	0,34661	327
3,592	0,57573	656	3,796	0,34338	323
3,596	0,56926	647	3,800	0,34019	319

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	228
3,832	0,31593	292	4,045	0,19480	226
3,836	0,31304	289	4,050	0,19257	223
3,840	0,31018	286	4,055	0,19036	221
3,844	0,30735	283	4,060	0,18817	219
3,848	0,30455	280	4,065	0,18600	217
3,852	0,30178	277	4,070	0,18385	215
3,856	0,29904	274	4,075	0,18171	214
3,860	0,29633	271	4,080	0,17960	211
3,864	0,29365	268	4,085	0,17750	210
3,868	0,29099	266	4,090	0,17543	207
3,872	0,28836	263	4,095	0,17337	206
3,876	0,28575	261	4,100	0,17133	204
3,880	0,28317	258	4,105	0,16931	202
3,884	0,28061	256	4,110	0,16731	200
3,888	0,27808	253	4,115	0,16532	199
3,892	0,27558	250	4,120	0,16335	197
3,896	0,27310	248	4,125	0,16140	195
3,900	0,27064	246	4,130	0,15946	194
3,904	0,26821	243	4,135	0,15754	192
3,908	0,26580	241	4,140	0,15563	191
3,912	0,26341	239	4,145	0,15375	188
3,916	0,26104	237	4,150	0,15187	188
3,920	0,25869	235	4,155	0,15001	186
3,924	0,25637	232	4,160	0,14817	184
3,928	0,25407	230	4,165	0,14634	183
3,932	0,25179	228	4,170	0,14452	182
3,936	0,24953	226	4,175	0,14272	180
3,940	0,24729	224	4,180	0,14094	178
3,944	0,24507	222	4,185	0,13916	178
3,948	0,24287	220	4,190	0,13740	176
3,952	0,24069	218	4,195	0,13565	175
3,956	0,23853	216	4,200	0,13392	173
3,960	0,23639	214	4,205	0,13220	172
3,964	0,24426	213	4,210	0,13050	170
3,968	0,23215	211	4,215	0,12880	170
3,972	0,23006	209	4,220	0,12712	168
3,976	0,22799	207	4,225	0,12545	167
3,980	0,22594	205	4,230	0,12379	166
3,984	0,22390	204	4,235	0,12214	165
3,988	0,22188	202	4,240	0,12051	163
3,992	0,21988	200	4,245	0,11889	162
3,996	0,21789	199	4,250	0,11727	162
4,000	0,21592	197	4,255	0,11567	160
4,005	0,21348	244	4,260	0,11408	159

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	117
4,305	0,10023	150	4,560	0,03368	116
4,310	0,09874	149	4,565	0,03252	116
4,315	0,09727	147	4,570	0,03137	115
4,320	0,09580	147	4,575	0,03022	115
4,325	0,09434	146	4,580	0,02907	115
4,330	0,09288	146	4,585	0,02793	114
4,335	0,09144	144	4,590	0,02680	113
4,340	0,09000	144	4,595	0,02566	114
4,345	0,08857	143	4,600	0,02453	113
4,350	0,08715	142	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	140	4,620	0,02005	112
4,370	0,08156	139	4,625	0,01894	111
4,375	0,08018	138	4,630	0,01783	111
4,380	0,07881	137	4,635	0,01673	110
4,385	0,07745	136	4,640	0,01563	110
4,390	0,07609	136	4,645	0,01453	110
4,395	0,07474	135	4,650	0,01343	110
4,400	0,07340	134	4,655	0,01234	109
4,405	0,07206	134	4,660	0,01125	109
4,410	0,07073	133	4,665	0,01016	109
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	108
4,440	0,06291	129	4,695	0,00370	107
4,445	0,06163	128	4,700	0,00264	106
4,450	0,06035	128	4,705	0,00157	107
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	106
4,475	0,05407	124	4,730	—0,00372	105
4,480	0,05283	124	4,735	—0,00477	105
4,485	0,05159	124	4,740	—0,00583	106
4,490	0,05036	123	4,745	—0,00687	104
4,495	0,04914	122	4,750	—0,00792	105
4,500	0,04792	122	4,755	—0,00897	105
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

x	$\frac{\operatorname{ctg} x}{x}$		x	$\frac{\operatorname{ctg} x}{x}$	
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	102
4,805	—0,01933	103	4,920	—0,04281	101
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	102	4,945	—0,04791	102
4,835	—0,02549	103	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	102	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	м	m
МАССА	килограмм	кг	kg
ВРЕМЯ	секунда	с	s
СИЛА ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ТОКА	ампер	А	A
ТЕРМОДИНАМИЧЕСКАЯ ТЕМПЕРАТУРА КЕЛЬВИНА	кельвин	К	K
СИЛА СВЕТА	кандела	кд	cd
ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ЕДИНИЦЫ			
Плоский угол	радиан	рад	rad
Телесный угол	стерадиан	ср	sr
ПРОИЗВОДНЫЕ ЕДИНИЦЫ			
Площадь	квадратный метр	$м^2$	m^2
Объем, вместимость	кубический метр	$м^3$	m^3
Плотность	килограмм на кубический метр	$кг/м^3$	kg/m^3
Скорость	метр в секунду	м/с	m/s
Угловая скорость	радиан в секунду	рад/с	rad/s
Сила; сила тяжести (вес)	ньютон	Н	N
Давление, механическое напряжение	паскаль	Па	Pa
Работа; энергия; количество теплоты	джоуль	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	В	V
Электрическое сопротивление	ом	Ом	Ω
Электрическая проводимость	сименс	См	S
Электрическая емкость	фарада	Ф	F
Магнитный поток	вебер	Вб	Wb
Индуктивность, взаимная индуктивность	генри	Г	H
Удельная теплоемкость	джоуль на килограмм-кельвин	Дж/(кг·К)	J/(kg·K)
Теплопроводность	ватт на метр-кельвин	Вт/(м·К)	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	международное			русское	международное
10^{12}	тера	Т	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}	нано	н	n
10^{2}	(гекто)	г	h	10^{-12}	пико	п	p
10^{1}	(дека)	да	da	10^{-15}	фемто	ф	f
10^{-1}	(деци)	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, декалитр, дециметр, сантиметр).

gost.e-ecolog.ru