



**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

**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 Никифорова 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

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 $\operatorname{tg} \delta$ 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_{012} 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.

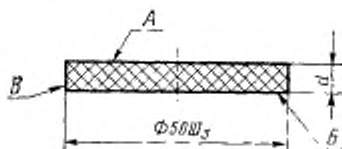
1.2. Измерение тангенса угла диэлектрических потерь $\operatorname{tg} \delta$ производят методом, основанным на нахождении ослабления интенсивности электромагнитных колебаний на выходе резонатора при помещении в резонатор образца диэлектрика в режиме холостого хода.

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, перпендикулярность поверхности *A* относительно поверхности *B* должна быть не более 0,1 мм (черт. 1).



Черт. 1

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

Таблица 1

Толщина образца, мм	Неплоскостность и непараллельность, мм	
	для ϵ от 1,1 до 10	для ϵ от 10 до 30
От 0,5 до 1,0	$\pm 0,02$	$\pm 0,01$
• 1,0 • 2,0	$\pm 0,03$	$\pm 0,02$
• 2,0 • 2,5	$\pm 0,04$	$\pm 0,03$

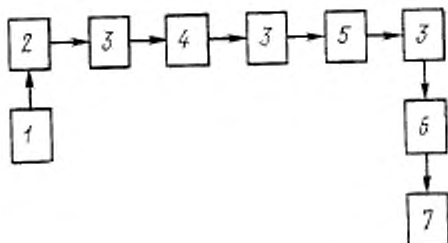
Примечание. Для измерения можно использовать также и полутолновые образцы диэлектриков, изготовленные в соответствии с разд. 2 ГОСТ 12723—67.

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

3. СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЯ

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

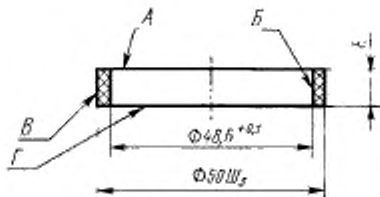
Предпочтительная частота при измерениях составляет 9,365 ГГц.



1—стабилизатор напряжения питающей сети; 2—генератор СВЧ; 3—ферритовый вентиль или аттенуатор с ослаблением не менее 10 дБ; 4—градуированный аттенуатор; 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 четверть-волновые подставки из полистирола; неперпендикулярность поверхности *A* относительно поверхности *B* должна быть не более 0,05 мм, несоосность поверхности *B* и поверхности *В* — не более 0,02 мм; непараллельность поверхностей *A* и *Г* — 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) изготовляют в соответствии с требованиями разд. 2 ГОСТ 12723—67 два образца четвертьволновой толщины b , рассчитываемой по формуле

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

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

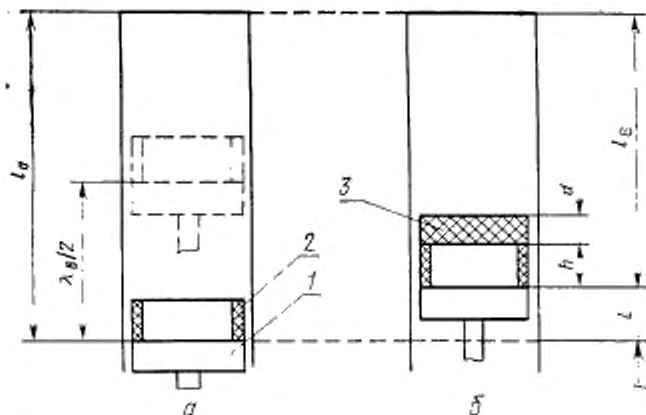
4.1. Генератор СВЧ настраивают на выбранную частоту и измеряют длину волны $\lambda_{\text{в}}$ в незаполненном резонаторе. Измерения производят в следующем порядке:

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. 4а);

в) определяют длину волны λ_n 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_g —резонансная длина резонатора с образцом диэлектрика; $\lambda_g/2$ —длина полу волны 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_n составляет 51,19 мм.

4.2. На поршень резонатора помещают кольцевую подставку, настраивают резонатор в резонанс (при максимально возможном числе полу волн 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, °C	20±5
Относительная влажность, %	85±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_0 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

$$L = l_0 - l_1, \quad (3)$$

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

l_1 — 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);

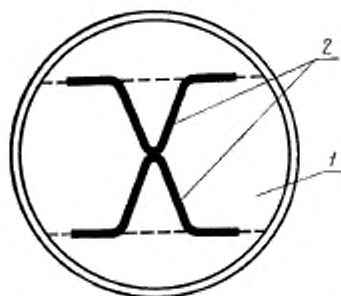
б) производят шесть измерений значений ослабления по шкале аттенюатора N_0 с точностью до 0,1 дБ;

в) вычисляют вносимое ослабление N по формуле

$$N = N_0 - N_1, \quad (4)$$

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

N_1 — 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_1 . Атенуатор 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. Атенуатор может быть исключен из блок-схемы. Расчет $\operatorname{tg} \delta$ производят по формуле (11а).

6. ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЯ

6.1. Для определения относительной диэлектрической проницаемости необходимо вычислить значения

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

λ — длина волны в свободном пространстве, рассчитываемая по формуле

$$\lambda = \frac{\lambda_0}{\sqrt{1 + (\lambda_0 / \lambda_{\text{кр}})^2}}, \quad (5)$$

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_s — длина волны в диэлектрике, рассчитываемая по формуле

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

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;

$$x^* = \frac{2\pi}{\lambda_2} (L+d). \quad (9)$$

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

$$\epsilon = (\lambda/\lambda_{\text{кр}})^2 + (\lambda/\lambda_1)^2. \quad (10)$$

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:

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

$$\operatorname{tg} \delta = A \cdot [(\alpha_0/\alpha_1)^{1/2} - \eta], \quad (11б)$$

$$\operatorname{tg} \delta = A(M \cdot \frac{\Delta f_1}{\Delta f_0} - \eta), \quad (11в)$$

где A — коэффициент, определяемый по формуле

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

где

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

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

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

$$n^2 = (\lambda_2/\lambda_1)^2, \quad (15)$$

- Q_0 — нагруженная добротность резонатора без образца;
 $10^{A/20}$ — 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 — показание индикатора при резонансе с образцом, дел. шкалы;
 Δf_0 — ширина резонансной кривой без образца (на половинном уровне по мощности);
 Δf — ширина резонансной кривой с образцом (на половинном уровне по мощности);
 M — поправочный множитель, определяемый с точностью до двух значащих цифр по формуле

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

- 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

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

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

$P_{\text{тор}}$ — потери в противоположной торцевой стенке;

$P_{\text{бок}}^i$ — 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:

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

$$P_{\text{бок}}^i / P_{\text{тор}} = (S \cdot \lambda_n / 2 \cdot r) \cdot (\lambda_n \cdot \lambda_{\text{кр}})^2; \quad (19)$$

$$P_{\text{бок}} / P_{\text{тор}} = (L \cdot r) \cdot (\lambda_n \cdot \lambda_{\text{кр}})^2 \cdot (1 - \varepsilon); \quad (20)$$

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

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

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

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

Примечания:

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 ИЗМЕРЕНИЯ

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 вентилля или аттенюатора — не более 1,1, прямое ослабление вентилля — не более 0,5 дБ, обратное — не менее 20 дБ.

Э8—24, ЗВВС—100Б, Д5—21

4. Измерительный объемный резонатор

Тип колебаний — H_{012} , 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.

S	2	3	4	5
Q_0	15000	20000	25000	28000

В незаполненном резонаторе должен отсутствовать вырожденный тип колебания E_{112} .

ОР-2М или Р2 от Ш2—1 (Е9—6)

5. Градуированный аттенюатор

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.

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

Наименование материала	d	L	λ_n	$\frac{2\pi}{\lambda_n}$	$L+d$, мм	ϵ^* (формула 9)	$\frac{\operatorname{ctg} \epsilon^*}{\epsilon^*}$ (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	$\frac{L+d}{d}$	$\frac{\operatorname{ctg} \epsilon}{\epsilon}$ (формула 8)	ϵ (по таблице прил. 4)	λ_n (формула 7)	$(\lambda/\lambda_n)^2$	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)	$\frac{S \cdot \lambda_n}{3}$	$\frac{S \cdot \lambda_n}{2 \cdot d}$	$\operatorname{ctg} \epsilon$ (формула 16)	$\operatorname{ctg} \epsilon$ (формула 17)	$\epsilon^2 + \operatorname{ctg}^2 \epsilon$	$\epsilon(x)$ (формула 18)	$\eta(x)$ (формула 19)	B (формула 20)	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
Полистирол	4,930	76,788	38,581	3,2383	1,7121	2,931	7,861	1,097	0,432	17,1
Стекло С38—1	8,704	76,788	38,587	1,5805	1,1389	1,297	10,001	2,579	0,643	24,9

Таблица 3

Примеры расчета M

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

Наименование материала	$\frac{4 \cdot l}{\lambda_n}$	$\frac{\lambda_n^2 - 1}{n^2 + \text{ctg}^2 \chi}$	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	$\frac{P_{\text{тор}}^e}{P_{\text{тор}}}$ (формула 18)	$\left(\frac{\lambda_n}{\lambda_{\text{кр}}}\right)^2$	$\frac{S \cdot \lambda_n}{2 \cdot r}$	l_n (формула 22)	$\frac{l_n}{r}$	$\frac{4 \cdot d}{\lambda_n}$	$\left(1 + \frac{\text{ctg} \chi}{\chi}\right)$
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	$\frac{\lambda_n^2 - 1}{n^2 + \text{ctg}^2 \chi}$	$\frac{\lambda_n}{4 \cdot l_n}$	$\frac{\chi}{\lambda_{\text{кр}}}$ (формула 21)	$1 - \chi$	$\frac{P_{\text{бок}}^e}{P_{\text{тор}}}$ (формула 20)	$\frac{P_{\text{бок}}}{P_{\text{тор}}}$ (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 $\text{tg} \delta$

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

Наименование материала	$N_{\text{дБ}}$	$10 N/20$ (по табл. 1 логарифмов)	A (формула 12)	η	$10 N/20 - \eta$	$\text{tg} \delta$ (формула 11а)	Значения $\text{tg} \delta$, найденные по табл. 2—3 приложения 3
22ХС	1,00	1,20	$27,5 \cdot 10^{-3}$	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	$11,9 \cdot 10^{-3}$	0,77	2,44	$29 \cdot 10^{-4}$	$29 \cdot 10^{-4}$

ТАБЛИЦЫ ЗНАЧЕНИЙ ϵ , B , M , η

Таблицы значений ϵ , B , M , η предназначены для ускорения расчетов ϵ и $\lg \delta$, 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 значениях $S=3$ 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 — значения 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 $\eta_{2,5}$ 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 α 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

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 длины, мм	Значение κ 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 длины, мм	Значение κ 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

Разность резонансных длн, мм	Значение α 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

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 дли, 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 дли, 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

Разность резонансных длин, мм	Значение α 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					
	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 B 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 дли, 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
	мм									
1,5	0,99	0,98	0,98	0,97	0,97	0,96	0,96	0,95	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
2,5	0,96	0,95	0,93	0,91	0,89	0,88	0,86	0,85	0,84	0,83
3,0	0,95	0,93	0,90	0,88	0,86	0,84	0,83	0,82	0,81	0,80
4,0	0,92	0,89	0,86	0,83	0,81	0,80	0,78	0,77	0,77	0,76
5,0	0,89	0,85	0,82	0,80	0,78	0,77	0,76	0,75	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
7,0	0,84	0,80	0,77	0,75	0,74	0,73	0,73	0,73	0,72	0,72
8,0	0,82	0,78	0,76	0,74	0,73	0,73	0,72	0,72	0,72	0,71
9,0	0,80	0,77	0,75	0,73	0,72	0,72	0,72	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
12,0	0,77	0,74	0,72	0,72	0,71	0,71	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
16,0	0,74	0,72	0,71	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
20,0	0,72	0,71	0,70	0,70	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69	0,69

Таблица 4

Относительная диэлектрическая проницаемость	Значение ϵ при тождестве 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 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	917,91	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

x	$\frac{\text{ctg } x}{x}$	x	$\frac{\text{ctg } x}{x}$
0,098	103,79	0,149	44,709
0,099	101,70	0,150	44,111
0,100	99,666	0,151	43,524
0,101	97,696	0,152	42,949
0,102	95,783	0,153	42,385
0,103	93,926	0,154	41,832
0,104	92,122	0,155	41,289
0,105	90,369	0,156	40,758
0,106	88,666	0,157	40,236
0,107	87,010	0,158	39,724
0,108	85,400	0,159	39,222
0,109	83,834	0,160	38,729
0,110	82,311	0,161	38,245
0,111	80,829	0,162	37,770
0,112	79,386	0,163	37,304
0,113	77,981	0,164	36,846
0,114	76,613	0,165	36,397
0,115	75,271	0,166	35,956
0,116	73,963	0,167	35,522
0,117	72,718	0,168	35,097
0,118	71,485	0,169	34,679
0,119	70,283	0,170	34,268
0,120	69,111	0,171	33,865
0,121	67,968	0,172	33,468
0,122	66,853	0,173	33,078
0,123	65,765	0,174	32,695
0,124	64,703	0,175	32,319
0,125	63,666	0,176	31,949
0,126	62,654	0,177	31,585
0,127	61,666	0,178	31,228
0,128	60,701	0,179	30,876
0,129	59,759	0,180	30,530
0,130	58,838	0,181	30,190
0,131	57,938	0,182	29,856
0,132	57,058	0,183	29,526
0,133	56,199	0,184	29,203
0,134	55,358	0,185	28,884
0,135	54,536	0,186	28,571
0,136	53,732	0,187	28,263
0,137	52,946	0,188	27,959
0,138	52,176	0,189	27,661
0,139	51,423	0,190	27,367
0,140	50,687	0,191	27,077
0,141	49,966	0,192	26,793
0,142	49,260	0,193	26,512
0,143	48,568	0,194	26,236
0,144	47,892	0,195	25,964
0,145	47,229	0,196	25,697
0,146	46,579	0,197	25,433
0,147	45,943	0,198	25,173
0,148	45,320	0,199	24,918

Продолжение

x	$\frac{\text{sig } x}{x}$	x	$\frac{\text{sig } x}{x}$
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

x	ctgx x	x	ctgx 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 553	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 182
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

x	$\frac{\text{ctg } x}{x}$	x	$\frac{\text{ctg } x}{x}$
0,506	3,5665 155	0,557	2,8828 116
0,507	3,5511 153	0,558	2,8712 116
0,508	3,5358 152	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 114
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 117	0,607	2,3723 90

Продолжение

x	$\frac{\text{ctgr } x}{x}$	x	$\frac{\text{ctgr } x}{x}$
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 75	0,697	1,7138 59
0,647	2,0458 74	0,698	1,7078 59
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 72	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

x	$\frac{\text{ctg } x}{x}$	x	$\frac{\text{ctg } x}{x}$
0,710	1,6386 57	0,761	1,3798 46
0,711	1,6330 56	0,762	1,3752 46
0,712	1,6274 55	0,763	1,3707 45
0,713	1,6219 56	0,764	1,3662 46
0,714	1,6163 55	0,765	1,3616 45
0,715	1,6108 55	0,766	1,3571 44
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 44
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 52	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 48	0,797	1,2259 40
0,747	1,4457 49	0,798	1,2219 39
0,748	1,4408 48	0,799	1,2180 40
0,749	1,4360 48	0,800	1,2140 39
0,750	1,4312 47	0,801	1,2101 39
0,751	1,4265 48	0,802	1,2062 40
0,752	1,4217 47	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

x	$\frac{\text{ctgr } x}{x}$	x	$\frac{\text{ctgr } x}{x}$
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 36	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 35	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 35	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 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 316	0,913	0,84620 268

x	$\frac{ctgx}{x}$	x	$\frac{ctgx}{x}$
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 222
0,923	0,81986 259	0,974	0,69758 221
0,924	0,81727 258	0,975	0,69537 221
0,925	0,81469 257	0,976	0,69316 220
0,926	0,81212 256	0,977	0,69096 219
0,927	0,80956 255	0,978	0,68877 219
0,928	0,80701 255	0,979	0,68658 218
0,929	0,80446 254	0,980	0,68440 218
0,930	0,80192 254	0,981	0,68222 217
0,931	0,79938 252	0,982	0,68005 216
0,932	0,79686 252	0,983	0,67789 215
0,933	0,79434 251	0,984	0,67574 215
0,934	0,79183 250	0,985	0,67359 214
0,935	0,78933 249	0,986	0,67145 214
0,936	0,78684 248	0,987	0,66931 214
0,937	0,78436 248	0,988	0,66718 213
0,938	0,78188 247	0,989	0,66505 211
0,939	0,77941 246	0,990	0,66294 211
0,940	0,77695 245	0,991	0,66083 211
0,941	0,77450 245	0,992	0,65872 210
0,942	0,77205 244	0,993	0,65662 209
0,943	0,76961 243	0,994	0,65453 209
0,944	0,76718 242	0,995	0,65244 208
0,945	0,76476 242	0,996	0,65036 208
0,946	0,76234 241	0,997	0,64828 207
0,947	0,75993 240	0,998	0,64621 206
0,948	0,75753 239	0,999	0,64415 206
0,949	0,75514 239	1,000	0,64209 206
0,950	0,75275 238	1,002	0,63800 408
0,951	0,75037 237	1,004	0,63392 408
0,952	0,74800 237	1,006	0,62987 405
0,953	0,74563 235	1,008	0,62584 403
0,954	0,74328 235	1,010	0,62184 397
0,955	0,74093 235	1,012	0,61787 397
0,956	0,73858 234	1,014	0,61390 394
0,957	0,73624 233	1,016	0,60996 391
0,958	0,73391 232	1,018	0,60605 389
0,959	0,73159 232	1,020	0,60216 387
0,960	0,72927 231	1,022	0,59829 385
0,961	0,72696 230	1,024	0,59444 383
0,962	0,72466 229	1,026	0,59061 381
0,963	0,72237 229	1,028	0,58680 378
0,964	0,72008 229	1,030	0,58302 378

Продолжение

x	$\frac{\sigma_{\text{гг.г.}}}{x}$	x	$\frac{\sigma_{\text{гг.г.}}}{x}$
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	0,29996 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

x	$\frac{\text{ctg } x}{x}$	x	$\frac{\text{ctg } x}{x}$
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	0,24006 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 163
1,302	0,21157 198	1,404	0,11992 164
1,304	0,20960 197	1,406	0,11828 162
1,306	0,20763 196	1,408	0,11666 162
1,308	0,20567 195	1,410	0,11503 163
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 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 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 189	1,428	0,10068 156
1,328	0,18651 188	1,430	0,09912 157
1,330	0,18463 188	1,432	0,09755 155
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	$\frac{\text{ctgr}}{x}$	x	$\frac{\text{ctgr}}{x}$
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 121
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 120
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 119
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 118
1,540	0,02000 133	1,642	-0,04344 117

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 117	1,748	-0,10245 106
1,650	-0,04810 116	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 115	1,756	-0,10669 106
1,658	-0,05273 115	1,758	-0,10775 105
1,660	-0,05388 115	1,760	-0,10880 105
1,662	-0,05503 114	1,762	-0,10986 105
1,664	-0,05617 114	1,764	-0,11091 105
1,666	-0,05732 114	1,766	-0,11196 105
1,668	-0,05846 114	1,768	-0,11301 105
1,670	-0,05960 114	1,770	-0,11406 104
1,672	-0,06074 113	1,772	-0,11510 104
1,674	-0,06187 113	1,774	-0,11615 104
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 112	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 103
1,690	-0,07087 112	1,790	-0,12446 103
1,692	-0,07199 111	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 110	1,800	-0,12961 103
1,702	-0,07753 111	1,802	-0,13064 103
1,704	-0,07864 110	1,804	-0,13167 102
1,706	-0,07974 110	1,806	-0,13269 103
1,708	-0,08084 109	1,808	-0,13372 102
1,710	-0,08193 110	1,810	-0,13474 102
1,712	-0,08303 109	1,812	-0,13576 102
1,714	-0,08412 109	1,814	-0,13678 101
1,716	-0,08521 110	1,816	-0,13779 102
1,718	-0,08631 109	1,818	-0,13881 102
1,720	-0,08740 108	1,820	-0,13983 102
1,722	-0,08848 109	1,822	-0,14085 101
1,724	-0,08957 108	1,824	-0,14186 102
1,726	-0,09065 108	1,826	-0,14288 101
1,728	-0,09173 108	1,828	-0,14389 101
1,730	-0,09281 108	1,830	-0,14490 101
1,732	-0,09389 107	1,832	-0,14591 101
1,734	-0,09496 108	1,834	-0,14692 101
1,736	-0,09604 107	1,836	-0,14793 101
1,738	-0,09711 107	1,838	-0,14894 100
1,740	-0,09818 107	1,840	-0,14994 101
1,742	-0,09925 107	1,842	-0,15095 101
		1,844	-0,15196 101

Продолжение

x	$\frac{\text{ctg} x}{x}$	x	$\frac{\text{ctg} x}{x}$
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 98
1,860	-0,15997 100	1,962	-0,21022 97
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	-0,22883 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 97	2,072	-0,26441 149

x	$\frac{\text{ctg } x}{x}$	x	$\frac{\text{ctg } x}{x}$
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 172
2,093	-0,27496 152	2,246	-0,35653 172
2,096	-0,27648 151	2,249	-0,35825 172
2,099	-0,27799 152	2,252	-0,35997 173
2,102	-0,27951 152	2,255	-0,36170 174
2,105	-0,28103 153	2,258	-0,36344 174
2,108	-0,28256 153	2,261	-0,36518 175
2,111	-0,28409 153	2,264	-0,36693 176
2,114	-0,28562 153	2,267	-0,36869 177
2,117	-0,28715 153	2,270	-0,37046 176
2,120	-0,28868 154	2,273	-0,37222 178
2,123	-0,29022 155	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 155	2,285	-0,37937 180
2,135	-0,29640 156	2,288	-0,38117 182
2,138	-0,29796 155	2,291	-0,38299 182
2,141	-0,29951 156	2,294	-0,38481 183
2,144	-0,30107 156	2,297	-0,38664 183
2,147	-0,30263 157	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 163	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 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 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 339
2,432	-0,47878 232	2,585	-0,62173 342
2,435	-0,48110 234	2,588	-0,62518 345
2,438	-0,48344 235	2,591	-0,62867 349
2,441	-0,48579 237	2,594	-0,63219 352
2,444	-0,48816 238	2,597	-0,63574 355
2,447	-0,49054 240	2,600	-0,63933 359
2,450	-0,49294 242	2,603	-0,64295 362
2,453	-0,49536 243	2,606	-0,64661 366
2,456	-0,49779 244	2,609	-0,65030 369
2,459	-0,50023 247	2,612	-0,65403 373
2,462	-0,50270 248	2,615	-0,65780 377
2,465	-0,50518 250	2,618	-0,66161 381
2,468	-0,50768 251	2,621	-0,66545 384
2,471	-0,51019 253	2,624	-0,66933 388
2,474	-0,51272 256	2,627	-0,67326 393
2,477	-0,51528 257	2,630	-0,67722 396
2,480	-0,51785 258	2,633	-0,68123 401
2,483	-0,52043 261	2,636	-0,68528 405
2,486	-0,52304 263	2,639	-0,68938 410
2,489	-0,52567 264	2,642	-0,69351 413
2,492	-0,52831 266	2,645	-0,69770 419
2,495	-0,53097 269	2,648	-0,70193 423
2,498	-0,53366 270	2,651	-0,70620 427
2,501	-0,53636 273	2,654	-0,71052 432
2,504	-0,53909 274	2,657	-0,71489 437
2,507	-0,54183 277	2,660	-0,71932 443
2,510	-0,54460 279	2,663	-0,72378 446
2,513	-0,54739 281	2,666	-0,72830 452
2,516	-0,55020 283	2,669	-0,73288 458
2,519	-0,55303 286	2,672	-0,73751 463
2,522	-0,55589 287	2,675	-0,74219 468
2,525	-0,55876 290	2,678	-0,74693 474
2,528	-0,56166 293	2,681	-0,75172 479
2,531	-0,56459	2,684	-0,75657 485

x	$\frac{\text{ctgr } x}{x}$	x	$\frac{\text{ctgr } x}{x}$
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	$\frac{\sigma(x)}{x}$	x	$\frac{\sigma(x)}{x}$
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	3,292
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
			6,2093
			5,7453
			5,3446
			4,9944
			4,6871
			4,4145
			4,1712
			3,9526
			3,7556
			3,5763
			3,4132
			3,2635
			3,1262
			2,9996
			2,8824
			2,7739
			2,6727
			2,5785
			2,4904
			2,4078
			2,3303
			2,2574
			2,1886
			2,1238
			2,0625
			2,0044
			1,9493
			1,8969
			1,8472
			1,7998
			1,7547
			1,7116
			1,6704
			1,6309
			1,5932
			1,5571
			1,5224
			1,4892
			1,4572
			1,4265
			1,3969
			1,3684
			1,3409
			1,3144
			1,2889
			1,2643
			1,2405
			1,2174
			1,1951
			1,1735
			1,1526

	ctg x		ctg x
x	x	x	x
	202		635
3,396	1,1324	3,600	0,56291
3,400	1,1127	3,604	0,55667
3,404	1,0937	3,608	0,55052
3,408	1,0752	3,612	0,54447
3,412	1,0573	3,616	0,53853
3,416	1,0399	3,620	0,53268
3,420	1,0230	3,624	0,52693
3,424	1,0065	3,628	0,52127
3,428	0,99053	3,632	0,51569
3,432	0,97498	3,636	0,51020
3,436	0,95983	3,640	0,50479
3,440	0,94507	3,644	0,49947
3,444	0,93071	3,648	0,49423
3,448	0,91670	3,652	0,48907
3,452	0,90307	3,656	0,48398
3,456	0,88979	3,660	0,47896
3,460	0,87683	3,664	0,47402
3,464	0,86416	3,668	0,46916
3,468	0,85181	3,672	0,46437
3,472	0,83975	3,676	0,45964
3,476	0,82797	3,680	0,45497
3,480	0,81646	3,684	0,45037
3,484	0,80523	3,688	0,44584
3,488	0,79426	3,692	0,44137
3,492	0,78352	3,696	0,43696
3,496	0,77303	3,700	0,43262
3,500	0,76276	3,704	0,42833
3,504	0,75271	3,708	0,42410
3,508	0,74287	3,712	0,41992
3,512	0,73322	3,716	0,41580
3,516	0,72379	3,720	0,41173
3,520	0,71457	3,724	0,40772
3,524	0,70552	3,728	0,40376
3,528	0,69665	3,732	0,40398
3,532	0,68797	3,736	0,39985
3,536	0,67946	3,740	0,39599
3,540	0,67112	3,744	0,39217
3,544	0,66294	3,748	0,38840
3,548	0,65491	3,752	0,38468
3,552	0,64703	3,756	0,38100
3,556	0,63930	3,760	0,37737
3,560	0,63171	3,764	0,37379
3,564	0,62426		0,37025
3,568	0,61696	3,768	0,36675
3,572	0,60978	3,772	0,36329
3,576	0,60272	3,776	0,35988
3,580	0,59579	3,784	0,35651
3,584	0,58898	3,788	0,35318
3,588	0,58229	3,792	0,34988
3,592	0,57573	3,796	0,34661
3,596	0,56926	3,800	0,34338
			0,34019

Продолжение

x	$\frac{\text{ctg } x}{x}$	x	$\frac{\text{ctg } x}{x}$
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	0,18171 211
3,864	0,29365 268	4,085	0,17960 210
3,868	0,29099 266	4,090	0,17750 207
3,872	0,28836 263	4,095	0,17543 206
3,876	0,28575 261	4,100	0,17337 204
3,880	0,28317 258	4,105	0,17133 202
3,884	0,28061 256	4,110	0,16931 200
3,888	0,27808 253	4,115	0,16731 199
3,892	0,27558 250	4,120	0,16532 197
3,896	0,27310 248	4,125	0,16335 195
3,900	0,27064 246	4,130	0,16140 194
3,904	0,26821 243	4,135	0,15946 192
3,908	0,26580 241	4,140	0,15754 191
3,912	0,26341 239	4,145	0,15563 188
3,916	0,26104 237	4,150	0,15375 188
3,920	0,25869 235	4,155	0,15187 186
3,924	0,25637 232	4,160	0,15001 184
3,928	0,25407 230	4,165	0,14817 183
3,932	0,25179 228	4,170	0,14634 182
3,936	0,24953 226	4,175	0,14452 180
3,940	0,24729 224	4,180	0,14272 178
3,944	0,24507 222	4,185	0,14094 178
3,948	0,24287 220	4,190	0,13916 176
3,952	0,24069 218	4,195	0,13740 175
3,956	0,23853 216	4,200	0,13565 173
3,960	0,23639 214	4,205	0,13392 172
3,964	0,23426 213	4,210	0,13220 170
3,968	0,23215 211	4,215	0,13050 170
3,972	0,23006 209	4,220	0,12880 168
3,976	0,22799 207	4,225	0,12712 167
3,980	0,22594 205	4,230	0,12545 166
3,984	0,22390 204	4,235	0,12379 165
3,988	0,22188 202	4,240	0,12214 163
3,992	0,21988 200	4,245	0,12051 162
3,996	0,21789 199	4,250	0,11889 162
4,000	0,21592 197	4,255	0,11727 160
4,005	0,21348 244	4,260	0,11567 159

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

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 102	4,920	-0,04281 101
4,810	-0,02036 103	4,925	-0,04383 102
4,815	-0,02138 103	4,930	-0,04485 102
4,820	-0,02241 102	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 101	4,975	-0,05403 102
4,865	-0,03161 102	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/VI 1972 г.

Подп. в печ. 13/X 1972 г.

3,25 л. л.

Тир. 12000

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