



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 $\text{tg}\delta$ от 0,0001 до 0,01 и устанавливает резонансный метод определения ϵ и $\text{tg}\delta$ 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.

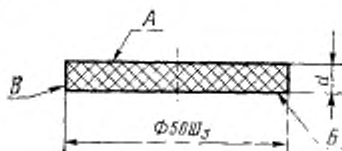
1.2. Измерение тангенса угла диэлектрических потерь $\text{tg}\delta$ производят методом, основанным на нахождении ослабления интенсивности электромагнитных колебаний на выходе резонатора при помещении в резонатор образца диэлектрика в режиме холостого хода.

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 испытываемые 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, непараллельность 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	$\pm 0,04$	$\pm 0,03$

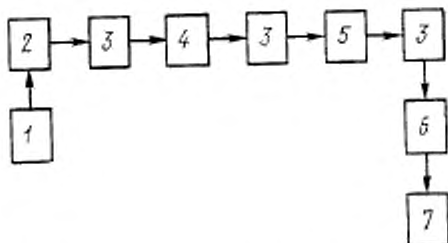
Примечание. Для измерения можно использовать также и полутолновые образцы диэлектриков, изготовленные в соответствии с разд. 2 ГОСТ 12723—67.

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.

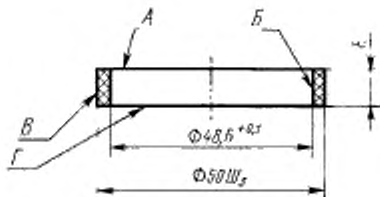
Предпочтительная частота при измерениях составляет 9,365 ГГц.



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 холодного хода можно использовать кольцевые тонкостенные четвертьволновые подставки из полистирола; неперпендикулярность поверхности *A* относительно поверхности *B* должна быть не более 0,05 мм, несоосность поверхности *B* и поверхности *Г* — 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

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

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

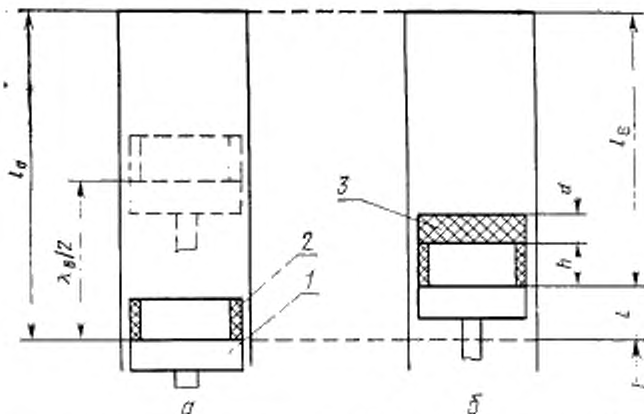
4.1. Генератор СВЧ настраивают на выбранную частоту и измеряют длину волны $\lambda_{\text{в}}$ в незаполненном резонаторе. Измерения производят в следующем порядке:

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 $\lambda_{\text{в}}$ 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_1 —резонансная длина резонатора с образцом диэлектрика; $\lambda_{\text{в}}/2$ —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 $\lambda_{\text{в}}$ 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, %	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);

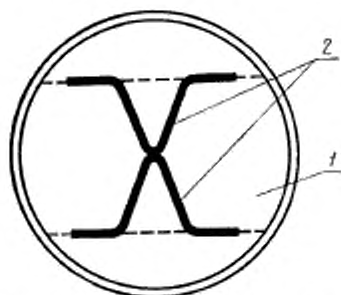
б) производят шесть измерений значений ослабления по шкале аттенюатора N_0 с точностью до 0,1 дБ;

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—край 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_x . Атенюатор при этом может быть исключен из блок-схемы. Расчет $\operatorname{tg} \delta$ производят по формуле (11б).

2. При работе с прибором Ш2—1 (Э9—6) вместо измерения вносимого ослабления можно измерять отношение значений ширины резонансной кривой, выраженных в единицах частоты, до и после помещения образца в резонатор. Атенюатор может быть исключен из блок-схемы. Расчет $\operatorname{tg} \delta$ производят по формуле (11в).

6. ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЯ

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

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

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_x — длина волны в диэлектрике, рассчитываемая по формуле

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

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

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

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

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

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

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;
 $10^{C_{\Delta}^{(20)}}$ — 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_c — показание индикатора при резонансе с образцом, дел. шкалы;
 Δf_0 — ширина резонансной кривой без образца (на половинном уровне по мощности);
 Δf_c — ширина резонансной кривой с образцом (на половинном уровне по мощности);
 M — поправочный множитель, определяемый с точностью до двух значащих цифр по формуле

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

- 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

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

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

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

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

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

χ — постоянная связи резонатора с внешним трактом.

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

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

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

$$P_{\text{бок}}^e / P_{\text{тор}} = (I_x / r) \cdot (\rho_v \cdot \lambda_{\text{кр}})^2 \cdot (1 - \alpha); \quad (20)$$

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

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

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 $\text{tg}\delta$ приведены в приложении 2.

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

Примечания:

1. Радиус резонатора r , нагруженная добротность Q_0 и постоянная связи χ должны быть указаны в паспорте на резонатор.
 2. При вычислении $\text{tg}\delta$ в первом приближении можно принять M и η равными единице.
 3. При измерениях $\text{tg}\delta > 0,001$ 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 аттенуатор	КСВН вентилля или аттенуатора — не более 1,1, прямое ослабление вентилля — не более 0,5 дБ, обратное — не менее 20 дБ. Э8—24, ЗВВС—100В, Д5—21										
4. Измерительный объемный резонатор	Тип колебаний — H_{012} , диаметр резонатора — 50 мм, погрешность микроинта — не более $\pm 0,01$ мм, невоспроизводимость разьема — не более $\pm 0,01$ мм, добротность Q_0 в зависимости от числа полуволи S — не менее указанной в таблице. <table border="1" data-bbox="383 885 958 1029"> <thead> <tr> <th>S</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Q_0</td> <td>15000</td> <td>20000</td> <td>25000</td> <td>28000</td> </tr> </tbody> </table>	S	2	3	4	5	Q_0	15000	20000	25000	28000
S	2	3	4	5							
Q_0	15000	20000	25000	28000							
5. Градуированный аттенуатор	В незаполненном резонаторе должен отсутствовать вырожденный тип колебания E_{112} . ОР-2М или Р2 от Ш2—1 (Е9—6) Погрешность — не более $\pm 0,1$ дБ, КСВН — не более 1,15. Д5—33А, Д5—32А (с плавными переходами), Д5—5										
6. Детекторная головка	КСВН головки — не более 1,1. Э7—6										
7. Индикатор	По ГОСТ 1845—59. М-1211, М-244, У2—6, М-95 на 10 мкА. Индикаторный блок от Ш2—1 (Е9—6)										

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

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; $\lambda_{\text{вп}}=41,00$ мм; $\lambda=32,00$ мм; $(\lambda/\lambda_{\text{вп}})^2=0,609$

Наименование материала	d	L	$\lambda_{\text{вп}}$	$\frac{2\pi}{\lambda_{\text{вп}}}$	$L+d$, 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)	$\lambda_{\text{вп}}$ (формула 7)	$(\lambda/\lambda_{\text{вп}})^2$	x (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)	$\frac{S-\lambda_{\text{вп}}}{2}$	$\frac{S-\lambda_{\text{вп}}}{2d}$	$\frac{\operatorname{ctg} x}{x}$	$\operatorname{ctg} x$	$\operatorname{ctg}^2 x$	$n^2 + \operatorname{ctg}^2 x$	$\psi(x)$ (формула 13)	$\varphi(x)$ (формула 14)	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	4,330	76,788	38,581	3,2283	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

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

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

Продолжение

Наименование материала	$\frac{n^2-1}{n^2+\text{ctg}^2 \alpha}$	$\frac{\lambda_n}{4 \cdot l_e}$	χ (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	$N, \text{кБ}$	$10^{N/20}$ (по табл. для логарифмов)	A (формула 12)	η	$10^{N/20} \cdot \eta$	$\text{tg} \delta$ (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 — значение B при значении $S=3$, определенное из табл. 2;

B_S — значение B при другом значении S .

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

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

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

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

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

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

Для другого χ поправку η_χ рассчитывают по значению $\eta_{2,5}$ 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 дли, 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 дли, 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 дли, 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 ν 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 дли, мм	Значение κ 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 дли, 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

Относительная диэлектрическая проницаемость	Значение ϵ при той же образце										
	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.

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

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

Продолжение

x	$\frac{\operatorname{ctgx}}{x}$	x	$\frac{\operatorname{ctgx}}{x}$
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

x	$\operatorname{ctg} x$ x	x	$\operatorname{ctg} x$ 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 111
0,515	3,4310 147	0,566	2,7808 110
0,516	3,4164 146	0,567	2,7698 109
0,517	3,4018 146	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 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 103
0,529	3,2337 136	0,580	2,6316 103
0,530	3,2202 135	0,581	2,6213 102
0,531	3,2068 134	0,582	2,6111 101
0,532	3,1935 133	0,583	2,6010 101
0,533	3,1802 133	0,584	2,5909 100
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 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 129	0,590	2,5314 97
0,540	3,1021 127	0,591	2,5217 97
0,541	3,0894 127	0,592	2,5120 97
0,542	3,0767 127	0,593	2,5023 96
0,543	3,0640 125	0,594	2,4927 96
0,544	3,0515 125	0,595	2,4832 96
0,545	3,0390 124	0,596	2,4737 95
0,546	3,0266 124	0,597	2,4642 94
0,547	3,0142 122	0,598	2,4548 94
0,548	3,0020 122	0,599	2,4455 93
0,549	2,9898 122	0,600	2,4362 93
0,550	2,9776 121	0,601	2,4269 92
0,551	2,9655 120	0,602	2,4177 92
0,552	2,9535 119	0,603	2,4085 91
0,553	2,9416 119	0,604	2,3994 91
0,554	2,9297 118	0,605	2,3903 90
0,555	2,9179 118	0,606	2,3813 90
0,556	2,9061 117	0,607	2,3723 90
	2,8944 117		

Продолжение

x	$\frac{\text{ctg } x}{x}$	x	$\frac{\text{ctg } x}{x}$
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 86	0,665	1,9177 68
0,615	2,3019 86	0,666	1,9109 68
0,616	2,2933 86	0,667	1,9041 68
0,617	2,2847 85	0,668	1,8973 68
0,618	2,2762 85	0,669	1,8906 67
0,619	2,2677 84	0,670	1,8839 67
0,620	2,2593 84	0,671	1,8772 67
0,621	2,2509 84	0,672	1,8706 66
0,622	2,2425 83	0,673	1,8640 66
0,623	2,2342 83	0,674	1,8574 66
0,624	2,2259 82	0,675	1,8509 65
0,625	2,2177 83	0,676	1,8444 65
0,626	2,2094 81	0,677	1,8379 65
0,627	2,2013 81	0,678	1,8314 64
0,628	2,1932 81	0,679	1,8250 64
0,629	2,1851 81	0,680	1,8186 64
0,630	2,1770 80	0,681	1,8122 64
0,631	2,1690 80	0,682	1,8058 63
0,632	2,1610 80	0,683	1,7995 63
0,633	2,1531 79	0,684	1,7932 63
0,634	2,1452 78	0,685	1,7869 63
0,635	2,1374 78	0,686	1,7807 62
0,636	2,1295 78	0,687	1,7745 62
0,637	2,1217 77	0,688	1,7683 62
0,638	2,1140 77	0,689	1,7621 62
0,639	2,1063 77	0,690	1,7560 61
0,640	2,0986 76	0,691	1,7499 61
0,641	2,0910 76	0,692	1,7438 61
0,642	2,0834 76	0,693	1,7377 61
0,643	2,0758 76	0,694	1,7317 60
0,644	2,0682 75	0,695	1,7257 60
0,645	2,0607 74	0,696	1,7197 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 56	0,763	1,3707 45
0,713	1,6219 55	0,764	1,3662 45
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 50	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 49	0,795	1,2339 40
0,745	1,4554 49	0,796	1,2299 40
0,746	1,4505 49	0,797	1,2259 40
0,747	1,4457 48	0,798	1,2219 40
0,748	1,4408 48	0,799	1,2180 39
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	37	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	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	35	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	34	0,896	0,89296	283
0,846	1,0468	33	0,897	0,89014	282
0,847	1,0435	33	0,898	0,88732	282
0,848	1,0401	33	0,899	0,88452	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	32	0,904	0,87063	276
0,854	1,0204	32	0,905	0,86788	275
0,855	1,0171	32	0,906	0,86514	274
0,856	1,0139	32	0,907	0,86241	273
0,857	1,0107	32	0,908	0,85969	272
0,858	1,0075	32	0,909	0,85697	272
0,859	1,0043	32	0,910	0,85426	271
0,860	1,0011	32	0,911	0,85157	269
0,861	0,99788	318	0,912	0,84888	269
0,862	0,99470	316	0,913	0,84620	268

x	$\frac{ctgx}{x}$	x	$\frac{ctgx}{x}$	
0,914	0,84353	267	0,71780	228
0,915	0,84086	267	0,71553	227
0,916	0,83821	265	0,71326	227
0,917	0,83556	265	0,71100	226
0,918	0,83293	263	0,70875	225
0,919	0,83030	263	0,70650	225
0,920	0,82768	262	0,70426	224
0,921	0,82506	262	0,70203	223
0,922	0,82246	260	0,69980	223
0,923	0,81986	260	0,69758	222
0,924	0,81727	259	0,69537	221
0,925	0,81469	258	0,69316	221
0,926	0,81212	257	0,69096	220
0,927	0,80956	256	0,68877	219
0,928	0,80701	255	0,68658	219
0,929	0,80446	254	0,68440	218
0,930	0,80192	254	0,68222	218
0,931	0,79938	254	0,68005	217
0,932	0,79686	252	0,67789	216
0,933	0,79434	252	0,67574	215
0,934	0,79183	251	0,67359	215
0,935	0,78933	250	0,67145	214
0,936	0,78684	249	0,66931	214
0,937	0,78436	248	0,66718	214
0,938	0,78188	248	0,66505	213
0,939	0,77941	247	0,66294	211
0,940	0,77695	246	0,66083	211
0,941	0,77450	245	0,65872	211
0,942	0,77205	245	0,65662	210
0,943	0,76961	244	0,65453	209
0,944	0,76718	243	0,65244	209
0,945	0,76476	242	0,65036	208
0,946	0,76234	242	0,64828	208
0,947	0,75993	241	0,64621	207
0,948	0,75753	240	0,64415	206
0,949	0,75514	239	0,64209	206
0,950	0,75275	239	0,63992	409
0,951	0,75037	238	0,63800	408
0,952	0,74800	238	0,63392	405
0,953	0,74563	237	0,62987	403
0,954	0,74328	237	0,62584	400
0,955	0,74093	235	0,62184	397
0,956	0,73858	235	0,61787	397
0,957	0,73624	234	0,61390	394
0,958	0,73391	233	0,60996	391
0,959	0,73159	232	0,60605	389
0,960	0,72927	232	0,60216	387
0,961	0,72696	231	0,59829	385
0,962	0,72466	230	0,59444	383
0,963	0,72237	229	0,59061	381
0,964	0,72008	229	0,58680	378
			0,58302	
			1,030	

Продолжение

x	сггг		x	сггг	
	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	0,29996	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	ctgx		x	ctgx	
	x			x	
1,236	0,28147	227	1,338	0,17720	185
1,238	0,27921	226	1,340	0,17536	184
1,240	0,27695	226	1,342	0,17353	183
1,242	0,27470	225	1,344	0,17170	182
1,244	0,27247	223	1,346	0,16988	181
1,246	0,27024	223	1,348	0,16807	181
1,248	0,26803	221	1,350	0,16626	180
1,250	0,26582	220	1,352	0,16446	179
1,252	0,26362	220	1,354	0,16267	178
1,254	0,26143	219	1,356	0,16089	178
1,256	0,25925	218	1,358	0,15911	177
1,258	0,25708	217	1,360	0,15734	177
1,260	0,25492	216	1,362	0,15557	176
1,262	0,25277	215	1,364	0,15381	175
1,264	0,25063	214	1,366	0,15206	175
1,266	0,24850	213	1,368	0,15031	174
1,268	0,24637	213	1,370	0,14857	173
1,270	0,24426	211	1,372	0,14684	173
1,272	0,24215	211	1,374	0,14511	172
1,274	0,24005	210	1,376	0,14339	172
1,276	0,23796	209	1,378	0,14167	171
1,278	0,23588	208	1,380	0,13996	170
1,280	0,23381	207	1,382	0,13826	170
1,282	0,23175	206	1,384	0,13656	169
1,284	0,22969	206	1,386	0,13487	169
1,286	0,22765	204	1,388	0,13318	167
1,288	0,22561	204	1,390	0,13151	168
1,290	0,22358	203	1,392	0,12983	166
1,292	0,22156	202	1,394	0,12817	167
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	197	1,408	0,11666	163
1,308	0,20567	196	1,410	0,11503	161
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	160
1,316	0,19792	192	1,418	0,10860	159
1,318	0,19600	192	1,420	0,10701	159
1,320	0,19408	192	1,422	0,10542	159
1,322	0,19218	190	1,424	0,10383	157
1,324	0,19028	190	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	156
1,334	0,18090	186	1,436	0,09444	154
1,336	0,17905	185	1,438	0,09290	154

Продолжение

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

x	$\frac{\text{sig} x}{x}$	x	$\frac{\text{sig} x}{x}$	
1,644	-0,04461	118	-0,10032	107
1,646	-0,04577	117	-0,10139	107
		116	-0,10245	106
1,648	-0,04694	117	-0,10351	106
		116	-0,10457	106
1,650	-0,04810	116	-0,10563	106
1,652	-0,04926	116	-0,10669	106
1,654	-0,05042	116	-0,10775	106
1,656	-0,05158	115	-0,10880	105
1,658	-0,05273	115	-0,10986	106
1,660	-0,05388	115	-0,11091	105
1,662	-0,05503	114	-0,11196	105
1,664	-0,05617	115	-0,11301	105
1,666	-0,05732	114	-0,11406	105
1,668	-0,05846	114	-0,11510	104
1,670	-0,05960	114	-0,11615	105
1,672	-0,06074	113	-0,11719	104
1,674	-0,06187	113	-0,11823	104
1,676	-0,06300	113	-0,11927	104
1,678	-0,06413	113	-0,12031	104
1,680	-0,06526	113	-0,12135	104
1,682	-0,06639	112	-0,12239	104
1,684	-0,06751	112	-0,12343	104
1,686	-0,06863	112	-0,12446	103
1,688	-0,06975	112	-0,12549	103
1,690	-0,07087	112	-0,12652	103
1,692	-0,07199	111	-0,12755	103
1,694	-0,07310	111	-0,12858	103
1,696	-0,07421	111	-0,12961	103
1,698	-0,07532	111	-0,13064	103
1,700	-0,07643	110	-0,13167	102
1,702	-0,07753	111	-0,13269	103
1,704	-0,07864	110	-0,13372	102
1,706	-0,07974	110	-0,13474	102
1,708	-0,08084	109	-0,13576	102
1,710	-0,08193	110	-0,13678	101
1,712	-0,08303	109	-0,13779	102
1,714	-0,08412	109	-0,13881	102
1,716	-0,08521	110	-0,13983	102
1,718	-0,08631	109	-0,14085	101
1,720	-0,08740	108	-0,14186	102
1,722	-0,08848	109	-0,14288	101
1,724	-0,08957	108	-0,14389	101
1,726	-0,09065	108	-0,14490	101
1,728	-0,09173	108	-0,14591	101
1,730	-0,09281	108	-0,14692	101
1,732	-0,09389	107	-0,14793	101
1,734	-0,09496	108	-0,14894	100
1,736	-0,09604	107	-0,14994	101
1,738	-0,09711	107	-0,15095	101
1,740	-0,09818	107	-0,15196	101
1,742	-0,09925	107		
		1,744		
		1,746		
		1,748		
		1,750		
		1,752		
		1,754		
		1,756		
		1,758		
		1,760		
		1,762		
		1,764		
		1,766		
		1,768		
		1,770		
		1,772		
		1,774		
		1,776		
		1,778		
		1,780		
		1,782		
		1,784		
		1,786		
		1,788		
		1,790		
		1,792		
		1,794		
		1,796		
		1,798		
		1,800		
		1,802		
		1,804		
		1,806		
		1,808		
		1,810		
		1,812		
		1,814		
		1,816		
		1,818		
		1,820		
		1,822		
		1,824		
		1,826		
		1,828		
		1,830		
		1,832		
		1,834		
		1,836		
		1,838		
		1,840		
		1,842		
		1,844		

Продолжение

x	$\frac{\text{ctgx}}{x}$	x	$\frac{\text{ctgx}}{x}$
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 98
1,876	-0,16794 99	1,978	-0,21805 97
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 98	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 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 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	$\frac{\text{ctgx}}{x}$	x	$\frac{\text{ctgx}}{x}$
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	$\frac{ctg x}{x}$	x	$\frac{ctg x}{x}$
2,687	-0,76149	492	-1,1319
2,690	-0,76645	495	-1,1428
2,693	-0,77149	504	-1,1539
2,696	-0,77659	510	-1,1652
2,699	-0,78174	515	-1,1767
2,702	-0,78697	523	-1,1885
2,705	-0,79226	529	-1,2005
2,708	-0,79762	536	-1,2128
2,711	-0,80304	542	-1,2253
2,714	-0,80854	550	-1,2381
2,717	-0,81411	557	-1,2512
2,720	-0,81976	565	-1,2646
2,723	-0,82548	572	-1,2782
2,726	-0,83128	580	-1,2922
2,729	-0,83715	587	-1,3065
2,732	-0,84309	594	-1,3211
2,735	-0,84915	606	-1,3360
2,738	-0,85528	613	-1,3513
2,741	-0,86148	620	-1,3670
2,744	-0,86778	630	-1,3830
2,747	-0,87417	639	-1,3994
2,750	-0,88065	648	-1,4163
2,753	-0,88723	658	-1,4335
2,756	-0,89390	667	-1,4512
2,759	-0,90067	677	-1,4694
2,762	-0,90755	688	-1,4880
2,765	-0,91452	697	-1,5071
2,768	-0,92161	709	-1,5267
2,771	-0,92880	719	-1,5469
2,774	-0,93611	731	-1,5676
2,777	-0,94352	741	-1,5888
2,780	-0,95107	755	-1,6107
2,783	-0,95872	765	-1,6333
2,786	-0,96649	777	-1,6564
2,789	-0,97440	791	-1,6803
2,792	-0,98243	803	-1,7049
2,795	-0,99061	818	-1,7302
2,798	-0,99893	832	-1,7564
2,801	-1,0074	85	-1,7834
2,804	-1,0160	86	-1,8112
2,807	-1,0247	87	-1,8399
2,810	-1,0336	89	-1,8696
2,813	-1,0426	90	-1,9003
2,816	-1,0518	92	-1,9321
2,819	-1,0612	94	-1,9649
2,822	-1,0708	96	-1,9990
2,825	-1,0805	97	-2,0343
2,828	-1,0904	99	-2,0709
2,831	-1,1005	101	-2,1089
2,834	-1,1107	102	-2,1483
2,837	-1,1212	105	-2,1894
		2,840	
		2,843	
		2,846	
		2,849	
		2,852	
		2,855	
		2,858	
		2,861	
		2,864	
		2,867	
		2,870	
		2,873	
		2,876	
		2,879	
		2,882	
		2,885	
		2,888	
		2,891	
		2,894	
		2,897	
		2,900	
		2,903	
		2,906	
		2,909	
		2,912	
		2,915	
		2,918	
		2,921	
		2,924	
		2,927	
		2,930	
		2,933	
		2,936	
		2,939	
		2,942	
		2,945	
		2,948	
		2,951	
		2,954	
		2,957	
		2,960	
		2,963	
		2,966	
		2,969	
		2,972	
		2,975	
		2,978	
		2,981	
		2,984	
		2,987	
		2,990	

Продолжение

x	сгх		x	сгх	
	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	3,292	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

x	sig x		x	sig x	
	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	0,42110	418
3,512	0,73322	965	3,716	0,41992	412
3,516	0,72379	943	3,720	0,41580	407
3,520	0,71457	922	3,724	0,41173	401
3,524	0,70552	905	3,728	0,40772	396
3,528	0,69665	887	3,732	0,40376	391
3,532	0,68797	868	3,736	0,39985	386
3,536	0,67946	851	3,740	0,39599	382
3,540	0,67112	834	3,744	0,39217	377
3,544	0,66294	818	3,748	0,38840	372
3,548	0,65491	803	3,752	0,38468	368
3,552	0,64703	788	3,756	0,38100	363
3,556	0,63930	773	3,760	0,37737	358
3,560	0,63171	759	3,764	0,37379	354
3,564	0,62426	745		0,37025	350
3,568	0,61696	730	3,768	0,36675	346
3,572	0,60978	718	3,772	0,36329	341
3,576	0,60272	706	3,776	0,35988	337
3,580	0,59579	693	3,784	0,35651	333
3,584	0,58898	681	3,788	0,35318	330
3,588	0,58229	669	3,792	0,34988	327
3,592	0,57573	656	3,796	0,34661	323
3,596	0,56926	647	3,800	0,34338	319

Продолжение

x	$\frac{\text{ctgr } x}{x}$	x	$\frac{\text{ctgr } x}{x}$
3,804	0,33704	315	0,21106
3,808	0,33392	312	0,20867
3,812	0,33084	308	0,20630
3,816	0,32779	305	0,20396
3,820	0,32478	301	0,20396
3,824	0,32180	298	0,20163
3,828	0,31885	295	0,19934
3,832	0,31593	292	0,19706
3,836	0,31304	289	0,19480
3,840	0,31018	286	0,19257
3,844	0,30735	283	0,19036
3,848	0,30455	280	0,18817
3,852	0,30178	277	0,18600
3,856	0,29904	274	0,18385
3,860	0,29633	271	0,18171
3,864	0,29365	268	0,17960
3,868	0,29099	266	0,17750
3,872	0,28836	263	0,17543
3,876	0,28575	261	0,17337
3,880	0,28317	258	0,17133
3,884	0,28061	256	0,16931
3,888	0,27808	253	0,16731
3,892	0,27558	250	0,16532
3,896	0,27310	248	0,16335
3,900	0,27064	246	0,16140
3,904	0,26821	243	0,15946
3,908	0,26580	241	0,15754
3,912	0,26341	239	0,15563
3,916	0,26104	237	0,15375
3,920	0,25869	235	0,15187
3,924	0,25637	232	0,15001
3,928	0,25407	230	0,14817
3,932	0,25179	228	0,14634
3,936	0,24953	226	0,14452
3,940	0,24729	224	0,14272
3,944	0,24507	222	0,14094
3,948	0,24287	220	0,13916
3,952	0,24069	218	0,13740
3,956	0,23853	216	0,13565
3,960	0,23639	214	0,13392
3,964	0,24426	213	0,13220
3,968	0,23215	211	0,13050
3,972	0,23006	209	0,12880
3,976	0,22799	207	0,12712
3,980	0,22594	205	0,12545
3,984	0,22390	204	0,12379
3,988	0,22188	202	0,12214
3,992	0,21988	200	0,12051
3,996	0,21789	199	0,11889
4,000	0,21592	197	0,11727
4,005	0,21348	244	0,11567
			0,11408
		4,010	
		4,015	
		4,020	
		4,025	
		4,030	
		4,035	
		4,040	
		4,045	
		4,050	
		4,055	
		4,060	
		4,065	
		4,070	
		4,075	
		4,080	
		4,085	
		4,090	
		4,095	
		4,100	
		4,105	
		4,110	
		4,115	
		4,120	
		4,125	
		4,130	
		4,135	
		4,140	
		4,145	
		4,150	
		4,155	
		4,160	
		4,165	
		4,170	
		4,175	
		4,180	
		4,185	
		4,190	
		4,195	
		4,200	
		4,205	
		4,210	
		4,215	
		4,220	
		4,225	
		4,230	
		4,235	
		4,240	
		4,245	
		4,250	
		4,255	
		4,260	

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	0,10324 152	4,550	0,03601 117
4,300	0,10173 151	4,555	0,03484 116
4,305	0,10023 150	4,560	0,03368 116
4,310	0,99874 149	4,565	0,03252 115
4,315	0,99727 147	4,570	0,03137 115
4,320	0,99580 147	4,575	0,03022 115
4,325	0,99434 146	4,580	0,02907 114
4,330	0,99288 146	4,585	0,02793 113
4,335	0,99144 144	4,590	0,02680 113
4,340	0,99000 144	4,595	0,02566 113
4,345	0,98857 143	4,600	0,02453 112
4,350	0,98715 142	4,605	0,02341 112
4,355	0,98575 140	4,610	0,02229 112
4,360	0,98435 140	4,615	0,02117 112
4,365	0,98295 139	4,620	0,02005 111
4,370	0,98156 138	4,625	0,01894 111
4,375	0,98018 137	4,630	0,01783 110
4,380	0,97881 137	4,635	0,01673 110
4,385	0,97745 136	4,640	0,01563 110
4,390	0,97609 136	4,645	0,01453 110
4,395	0,97474 135	4,650	0,01343 109
4,400	0,97340 134	4,655	0,01234 109
4,405	0,97206 134	4,660	0,01125 109
4,410	0,97073 133	4,665	0,01016 109
4,415	0,96942 131	4,670	0,00908 108
4,420	0,96810 132	4,675	0,00800 108
4,425	0,96679 131	4,680	0,00692 107
4,430	0,96549 130	4,685	0,00585 108
4,435	0,96420 129	4,690	0,00477 107
4,440	0,96291 129	4,695	0,00370 106
4,445	0,96163 128	4,700	0,00264 107
4,450	0,96035 128	4,705	0,00157 107
4,455	0,95908 127	4,710	0,00051 106
4,460	0,95782 126	4,715	-0,00055 106
4,465	0,95656 126	4,720	-0,00161 106
4,470	0,95531 125	4,725	-0,00267 106
4,475	0,95407 124	4,730	-0,00372 105
4,480	0,95283 124	4,735	-0,00477 106
4,485	0,95159 123	4,740	-0,00583 106
4,490	0,95036 122	4,745	-0,00687 104
4,495	0,94914 122	4,750	-0,00792 105
4,500	0,94792 121	4,755	-0,00897 105
4,505	0,94671 121	4,760	-0,01001 104
4,510	0,94550 121	4,765	-0,01105 104
4,515	0,94429 121	4,770	-0,01209 104

Продолжение

x	$\frac{\operatorname{ctgx}}{x}$	x	$\frac{\operatorname{ctgx}}{x}$
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 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 п. л.

Тир. 12000

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