



中华人民共和国国家标准

GB/T 17247.1—2000
eqv ISO 9613-1:1993

声学 户外声传播衰减 第1部分：大气声吸收的计算

Acoustics—Attenuation of sound during
propagation outdoors—Part 1: Calculation of the
absorption of sound by the atmosphere



2000-03-16 发布

2000-12-01 实施

国家质量技术监督局 发布

声学 户外声传播衰减

第1部分:大气声

前言

本标准是根据国际标准化组织的系列标准之一 ISO 9613-1:1993《声学 户外声传播衰减 第1部分:大气声吸收的计算》制订的,在技术内容上与该国际标准等效,编写遵守 GB/T 1.1—1993《标准化工作导则 第1单元:标准的起草与表述规则 第1部分:标准编写的基本规定》的规定。系列标准之二 ISO 9613-2:1993《声学 户外声传播的衰减 第2部分:一般计算方法》,已于1998年被等效制订为国家标准 GB/T 17247.2—1998《声学 户外声传播的衰减 第2部分:一般计算方法》。制订本标准,有利于与国际标准接轨。

本标准的附录 A、附录 B、附录 C、附录 D、附录 E 和附录 F 都是提示性的附录,仅供参考。

本标准提出单位:中国科学院。

本标准归口单位:全国声学标准化技术委员会。

本标准起草单位:中国科学院声学研究所、北京大学。

本标准主要起草人:戴根华、栾桂冬。

本标准委托全国声学标准化技术委员会声学基础分会负责解释。

本标准等效采用 ISO 9613-1:1993《声学 户外声传播衰减 第1部分:大气声吸收的计算》,在技术内容上与该国际标准等效。本标准在附录 A、附录 B、附录 C、附录 D、附录 E 和附录 F 中,给出了提示性的附录,仅供参考。

本标准提出单位:中国科学院。

本标准归口单位:全国声学标准化技术委员会。

本标准起草单位:中国科学院声学研究所、北京大学。

本标准主要起草人:戴根华、栾桂冬。

本标准委托全国声学标准化技术委员会声学基础分会负责解释。

ISO 前言

国际标准化组织(ISO)是由各国标准化委员会(ISO 成员国)组成的世界范围联合组织。国际标准的制订工作通常由 ISO 技术委员会来完成。每个成员国在对某技术委员会所确定的某项标准感兴趣时,有权参加该技术委员会。与 ISO 有联系的政府与非政府组织也可参加该项工作。国际标准化组织(ISO)与国际电工委员会(IEC)在电工标准化的各个方面保持密切合作。

各技术委员会采纳的国际标准草案应分发给各成员国投票表决。国际标准草案至少需要 75% 成员国投票赞同,才能作为国际标准出版发行。

国际标准 ISO 9613-1 是由 ISO/TC 43(声学)技术委员会 SC1(噪声)分会起草。

ISO 9613 在总标题《声学 户外声传播衰减》下,包括以下两部分:

- 第 1 部分:大气声吸收的计算
- 第 2 部分:一般计算方法

ISO 9613 这部分的附录 A、B、C、D、E 和 F 都是提示性的,仅供参考。

目 次

前言	III
ISO 前言	IV
1 范围	1
2 引用标准	1
3 符号	2
4 基准大气条件	2
5 大气吸收引起的纯音衰减系数	2
6 纯音衰减系数的计算步骤	2
7 不同变量范围纯音衰减系数计算值的准确度	19
8 用分数倍频程带通滤波器分析时宽带声大气吸收衰减的计算	19
附录 A(提示的附录) 物理机理	21
附录 B(提示的附录) 湿度对水蒸气克分子浓度的转换	22
附录 C(提示的附录) 非均匀实际大气的影响	23
附录 D(提示的附录) 宽带声用分数倍频程带通滤波器分析时计算其衰减的通用谱积分法	25
附录 E(提示的附录) A 计权声压级衰减的计算实例	28
附录 F(提示的附录) 参考文献	29



中华人民共和国国家标准

声学 户外声传播衰减 第1部分:大气声吸收的计算

GB/T 17247.1—2000
eqv ISO 9613-1:1993

Acoustics—Attenuation of sound during
propagation outdoors—Part 1: Calculation of the
absorption of sound by the atmosphere

1 范围

本标准规定了各种气象条件下,户外声源发出的声音,经过大气传播时,大气吸收引起的声衰减的计算方法。

对于纯音,大气吸收衰减用与四个变量即声音频率、大气温度、湿度和气压有关的衰减系数表示。计算所得衰减系数以表列出。表中气压是1个标准大气压(101.325 kPa),另三个变量的范围是预测户外声传播经常遇到的,为:

- 频率,50~10 kHz;
- 温度,-20~+50℃;
- 相对湿度,10%~100%。

对于特殊用途的更宽的变量范围,例如,缩尺模型研究中的超声频,和声音由高处向地面传播时的低气压,也提出了计算公式。

对于宽带声,常用分数倍频程带通滤波器(例如1/3倍频程带通滤波器)作分析。本标准规定,用频率为频带中心频率的纯音的方法计算大气吸收衰减。此外,附录D中还讲述了一种替代的谱积分法。声音频谱可能是宽带的且无明显的离散频率成分,也可能是宽带声和离散频率声合成的。

本标准适用于均匀气象条件的大气,也可用来确定计及不同气象条件下大气吸收损失之间的差异测得的声压级的修正量。本标准可推广到不均匀大气,特别是气象条件随离地高度而变化的大气,这在附录C中讨论。

本标准只考虑其中没有明显雾气或污染的大气的主要吸收机理。大气吸收以外的其他机理,如折射或地面反射引起的声衰减的计算,在GB/T 17247.2—1998中都有讲述。

2 引用标准

下列标准所包含的条文,通过在本标准中引用而构成为本标准的条文。本标准出版时,所示版本均为有效。所有的标准都会被修订,使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

GB/T 3240—1982 声学测量中的常用频率

GB/T 3241—1998 倍频程和分数倍频程滤波器

GB/T 17247.2—1998 声学 户外声传播的衰减 第2部分:一般计算方法

ISO 2533:1975 标准大气

3 符号

f	声音频率, Hz
f_m	频带中心频率, Hz
h	水蒸气克分子浓度, %
p_r	基准环境大气压, kPa
p_i	初始声压, Pa
p_t	瞬时声压, Pa
p_0	基准声压, 20 μ Pa
p_a	环境大气压, kPa
s	声音传播距离, m
T	环境大气温度, K
T_0	基准大气温度, K
α	大气吸收引起的纯音声衰减系数, dB/m

注1: 为方便起见, 本标准采用较短的词语“衰减系数”替代上述全名称呼 α 。

δL_t 大气吸收引起的衰减, dB

4 基准大气条件

4.1 组分

大气吸收对大气的组分, 特别是对变化范围很大的水蒸气浓度非常敏感。在海平面高度上的纯净干燥的大气, 三种通常固定不变的主要组分氮、氧和二氧化碳的标准克分子浓度或体积百分数分别为: 0.78084, 0.209476 和 0.000314 (取自 ISO 2533)。干燥大气其余的微量组分元素, 加起来仅为 0.00937, 对大气吸收没有显著影响。在计算大气吸收时, 本标准设定, 干燥大气的这三种主要组分的标准克分子浓度, 在平均海平面以上至少 50 km 的高度范围保持不变。然而, 对大气吸收起主要影响的水蒸气克分子浓度, 在地表附近变化很大, 从海平面到 10 km 高度, 变化超过两个数量级。

4.2 大气压和温度

本标准采用的基准环境大气压 p_r , 为平均海平面处的国际标准大气压, 即 101.325 kPa; 基准大气温度 T_0 , 为 293.15K (20°C)。支持本标准的最可靠的数据即是在这个温度获得的。

5 大气吸收引起的纯音衰减系数

5.1 衰减的基本表示式

纯音经过大气传播了距离 s 后, 其瞬时声压 p_t , 因大气的吸收作用, 将从初始声压 p_i , 假设按自由空间中平面声波的衰减公式

$$p_t = p_i \exp(-0.1151 \alpha s) \quad \dots\dots\dots (1)$$

作指数衰减。

注2: $\exp(-0.1151 \alpha s)$ 表示指数算式 $e^{-(0.1151 \alpha s)}$, 常数 0.1151 是由 $1/[10 \lg(e^2)]$ 得来的。

5.2 声压级的衰减

频率为 f 的纯音, 从声压为 p_i 的起点处传播到声压为 p_t 的 s 处, 大气吸收引起的以分贝计的声压级衰减量 $\delta L_t(f)$ 为

$$\delta L_t(f) = 10 \lg(p_i^2/p_t^2) = \alpha s \quad \text{dB} \quad \dots\dots\dots (2)$$

6 纯音衰减系数的计算步骤

6.1 变量

计算中遇到的声学变量和大气变量有声音频率、环境大气温度、水蒸气克分子浓度和环境大气压，它们的符号和单位见第3章。

注3：对指定的潮湿大气样品，水蒸气克分子浓度是水蒸气的千摩尔数（千克分子量数）对于干燥大气的和水蒸气的千摩尔数之和的比（以百分数表示）。根据阿伏伽德罗定律，水蒸气的克分子浓度也是水蒸气的分压与大气压的比。

注4：对通常遇到的平均海平面高度附近的气象条件，水蒸气克分子浓度的范围在0.2%到2%之间，但在10 km以上高度处降到比0.01%低很多。

6.2 公式

如附录A所述，大气吸收衰减与两个弛豫频率，氧弛豫频率 f_{rO} 和氮弛豫频率 f_{rN} 有关。 f_{rO} 和 f_{rN} 以 Hz 计，由下式

$$f_{rO} = \frac{p_a}{p_r} \left[24 + 4.04 \times 10^4 h \frac{0.02 + h}{0.391 + h} \right] \dots\dots\dots (3)$$

和

$$f_{rN} = \frac{p_a}{p_r} \left[\frac{T}{T_0} \right]^{-1/2} \times \left[9 + 280 h \exp \left\{ -4.170 \left[\left(\frac{T}{T_0} \right)^{-1/3} - 1 \right] \right\} \right] \dots\dots\dots (4)$$

计算。

大气吸收衰减系数 α 以 dB/m 计，由式

$$\alpha = 8.686 f^2 \left\{ \left[1.84 \times 10^{-11} \left(\frac{p_a}{p_r} \right)^{-1} \left(\frac{T}{T_0} \right)^{1/2} \right] + \left(\frac{T}{T_0} \right)^{-5/2} \times \left\{ 0.01275 \left[\exp \left(\frac{-22391}{T} \right) \right] \right\} \right. \\ \left. \times \left[f_{rO} + \left(\frac{f^2}{f_{rO}} \right) \right]^{-1} + 0.1068 \left[\exp \left(\frac{-3352.0}{T} \right) \right] \left[f_{rN} + \left(\frac{f^2}{f_{rN}} \right) \right]^{-1} \right\} \dots\dots\dots (5)$$

计算。

式(3)到式(5)中， $p_r = 101.325$ kPa, $T_0 = 293.15$ K。

式(3)到式(5)结合起来，成为适宜计算而形式简洁的公式，它给出各种物理机理的贡献，见附录A。

6.3 衰减系数的计算

式(3)、式(4)和式(5)是计算各选定的变量值时大气吸收引起的纯音衰减系数所必需的全部公式。虽然大气温度和大气压力的数值，可能不是以第3章给的量度单位提供的，但将其分别转换到开尔文和千帕的转换因子很容易找到。另一方面，湿度的数据很少以水蒸气克分子浓度的形式提供。附录B提供了为把以相对湿度、露点温度和别的量度单位表示的湿度转换到相应的克分子浓度时的资料。

对实际非均匀大气，可用6.2公式中设定的均匀大气予以近似，方法将在附录C中讨论。

6.4 衰减系数表

对标准大气压(101.325 kPa)下给定的 T 、 h 和 f ，表1列出大气吸收引起的纯音衰减系数，这是从式(3)、式(4)和式(5)计算得来的。为了在传播路程达数公里的户外声传播时使用较为方便，表中采用 dB/km 作单位。表中数值用以10为底的指数形式表示，为的是保持低频时的精度。表1的使用者不应在变量之间作内插，也不应在变量范围以外作外推，而应使用式(3)到式(5)，计算所要求的条件下特定的纯音衰减系数。

注5：为了方便，表1中的频率取的是1/3倍频程带通滤波器的常用频率（见GB/T 3240—1982和GB/T 3241—1998），但衰减系数是对精确的频带中心频率 f_m (Hz) 计算的， f_m 的一般表示式为

$$f_m = 1000 (10^{36/10})^k \dots\dots\dots (6)$$

式中1000 Hz是精确的基准频率； b 是一有理分数，为某种分数倍频程带通滤波器的带宽标识符。例如， $b=1/3$ 表示1/3倍频程带通滤波器，等等。就表1而言，指数 k 为取值从-13到+10的一个整数，相当于常用频率从50 Hz到10 kHz。对于从10 kHz到1 MHz的超声频范围，计算精确的1/3倍频带中心频率时，式(6)中的 k 的取值从+10到+30。

注6：表1中第一行的相对湿度，是关于各温度下液态水面以上的饱和蒸汽压的相对值。饱和蒸汽压由制订国际气象报表^[2]用的公式计算，见附录B。

表1 标准大气压(101.325 kPa)时纯音大气吸收的衰减系数(dB/km)

常用频率 Hz		相对湿度, %									
		10	15	20	30	40	50	60	70	80	90
50	5.89×10 ⁻¹	5.09×10 ⁻¹	4.18×10 ⁻¹	2.85×10 ⁻¹	2.11×10 ⁻¹	1.68×10 ⁻¹	1.42×10 ⁻¹	1.25×10 ⁻¹	1.14×10 ⁻¹	1.05×10 ⁻¹	9.92×10 ⁻²
63	7.56×10 ⁻¹	7.04×10 ⁻¹	6.02×10 ⁻¹	4.21×10 ⁻¹	3.08×10 ⁻¹	2.41×10 ⁻¹	2.00×10 ⁻¹	1.73×10 ⁻¹	1.55×10 ⁻¹	1.42×10 ⁻¹	1.33×10 ⁻¹
80	9.24×10 ⁻¹	9.35×10 ⁻¹	8.46×10 ⁻¹	6.19×10 ⁻¹	4.55×10 ⁻¹	3.52×10 ⁻¹	2.86×10 ⁻¹	2.43×10 ⁻¹	2.14×10 ⁻¹	1.94×10 ⁻¹	1.79×10 ⁻¹
100	1.08	1.18	1.15	9.02×10 ⁻¹	6.75×10 ⁻¹	5.21×10 ⁻¹	4.19×10 ⁻¹	3.50×10 ⁻¹	3.03×10 ⁻¹	2.69×10 ⁻¹	2.45×10 ⁻¹
125	1.20	1.43	1.49	1.28	9.98×10 ⁻¹	7.76×10 ⁻¹	6.22×10 ⁻¹	5.14×10 ⁻¹	4.39×10 ⁻¹	3.84×10 ⁻¹	3.44×10 ⁻¹
160	1.30	1.64	1.83	1.77	1.45	1.16	9.30×10 ⁻¹	7.66×10 ⁻¹	6.48×10 ⁻¹	5.61×10 ⁻¹	4.96×10 ⁻¹
200	1.37	1.82	2.15	2.33	2.06	1.70	1.39	1.15	9.70×10 ⁻¹	8.34×10 ⁻¹	7.31×10 ⁻¹
250	1.43	1.95	2.42	2.93	2.83	2.46	2.06	1.73	1.46	1.26	1.09
315	1.46	2.05	2.63	3.49	3.70	3.43	3.00	2.57	2.20	1.90	1.65
400	1.49	2.12	2.79	3.99	4.60	4.59	4.23	3.74	3.27	2.85	2.50
500	1.52	2.17	2.91	4.38	5.45	5.86	5.72	5.29	4.76	4.23	3.76
630	1.55	2.22	3.00	4.68	6.17	7.10	7.39	7.19	6.71	6.13	5.55
800	1.59	2.27	3.08	4.92	6.75	8.22	9.07	9.31	9.09	8.60	7.98
1 000	1.65	2.34	3.16	5.11	7.21	9.14	1.06×10	1.15×10	1.17×10	1.16×10	1.11×10
1 250	1.74	2.43	3.27	5.28	7.57	9.88	1.19×10	1.35×10	1.44×10	1.48×10	1.47×10
1 600	1.88	2.58	3.42	5.48	7.90	1.05×10	1.30×10	1.52×10	1.69×10	1.80×10	1.86×10
2 000	2.10	2.80	3.65	5.73	8.24	1.10×10	1.39×10	1.66×10	1.90×10	2.10×10	2.24×10
2 500	2.44	3.15	4.00	6.10	8.66	1.16×10	1.47×10	1.78×10	2.08×10	2.35×10	2.58×10
3 150	2.99	3.69	4.55	6.66	9.26	1.23×10	1.55×10	1.90×10	2.24×10	2.57×10	2.88×10
4 000	3.86	4.56	5.42	7.54	1.02×10	1.32×10	1.66×10	2.02×10	2.40×10	2.78×10	3.14×10
5 000	5.24	5.94	6.80	8.92	1.16×10	1.46×10	1.81×10	2.19×10	2.59×10	3.00×10	3.41×10
6 300	7.42	8.12	8.98	1.11×10	1.38×10	1.69×10	2.04×10	2.42×10	2.83×10	3.27×10	3.71×10
8 000	1.09×10	1.16×10	1.24×10	1.46×10	1.72×10	2.03×10	2.39×10	2.78×10	3.20×10	3.65×10	4.11×10
10 000	1.64×10	1.71×10	1.79×10	2.01×10	2.27×10	2.58×10	2.94×10	3.33×10	3.76×10	4.22×10	4.70×10

表 1 (续)

(b) 大气温度: -15°C		相 对 湿 度, %										
常用频率	Hz	10	15	20	30	40	50	60	70	80	90	100
50	5.73×10 ⁻¹	4.25×10 ⁻¹	3.21×10 ⁻¹	2.12×10 ⁻¹	1.64×10 ⁻¹	1.39×10 ⁻¹	1.24×10 ⁻¹	1.14×10 ⁻¹	1.07×10 ⁻¹	1.02×10 ⁻¹	1.02×10 ⁻¹	9.68×10 ⁻²
63	7.93×10 ⁻¹	6.18×10 ⁻¹	4.72×10 ⁻¹	3.05×10 ⁻¹	2.28×10 ⁻¹	1.88×10 ⁻¹	1.66×10 ⁻¹	1.52×10 ⁻¹	1.42×10 ⁻¹	1.35×10 ⁻¹	1.35×10 ⁻¹	1.30×10 ⁻¹
80	1.06	8.85×10 ⁻¹	6.93×10 ⁻¹	4.46×10 ⁻¹	3.24×10 ⁻¹	2.60×10 ⁻¹	2.24×10 ⁻¹	2.02×10 ⁻¹	1.87×10 ⁻¹	1.77×10 ⁻¹	1.77×10 ⁻¹	1.70×10 ⁻¹
100	1.34	1.23	1.01	6.60×10 ⁻¹	4.71×10 ⁻¹	3.68×10 ⁻¹	3.08×10 ⁻¹	2.71×10 ⁻¹	2.48×10 ⁻¹	2.32×10 ⁻¹	2.32×10 ⁻¹	2.21×10 ⁻¹
125	1.62	1.65	1.44	9.79×10 ⁻¹	6.95×10 ⁻¹	5.32×10 ⁻¹	4.35×10 ⁻¹	3.74×10 ⁻¹	3.34×10 ⁻¹	3.08×10 ⁻¹	3.08×10 ⁻¹	2.89×10 ⁻¹
160	1.88	2.11	1.99	1.45	1.04	7.86×10 ⁻¹	6.30×10 ⁻¹	5.31×10 ⁻¹	4.64×10 ⁻¹	4.18×10 ⁻¹	4.18×10 ⁻¹	3.86×10 ⁻¹
200	2.08	2.57	2.63	2.10	1.55	1.17	9.32×10 ⁻¹	7.72×10 ⁻¹	6.63×10 ⁻¹	5.87×10 ⁻¹	5.87×10 ⁻¹	5.32×10 ⁻¹
250	2.24	2.99	3.32	2.97	2.30	1.76	1.40	1.15	9.73×10 ⁻¹	8.47×10 ⁻¹	8.47×10 ⁻¹	7.56×10 ⁻¹
315	2.35	3.33	3.98	4.05	3.34	2.64	2.11	1.73	1.45	1.25	1.25	1.10
400	2.43	3.59	4.56	5.27	4.73	3.89	3.17	2.61	2.19	1.88	1.88	1.65
500	2.50	3.78	5.03	6.52	6.43	5.61	4.70	3.93	3.32	2.85	2.85	2.49
630	2.55	3.93	5.39	7.67	8.35	7.81	6.83	5.85	5.01	4.33	4.33	3.78
800	2.61	4.05	5.66	8.65	1.03×10	1.04×10	9.62	8.53	7.46	6.53	6.53	5.74
1 000	2.67	4.15	5.87	9.44	1.21×10	1.32×10	1.30×10	1.21×10	1.09×10	9.69	9.69	8.63
1 250	2.77	4.28	6.07	1.01×10	1.37×10	1.60×10	1.67×10	1.63×10	1.53×10	1.40×10	1.40×10	1.28×10
1 600	2.92	4.44	6.28	1.06×10	1.49×10	1.84×10	2.05×10	2.11×10	2.07×10	1.97×10	1.97×10	1.83×10
2 000	3.14	4.67	6.54	1.10×10	1.59×10	2.05×10	2.39×10	2.60×10	2.67×10	2.64×10	2.64×10	2.54×10
2 500	3.49	5.03	6.92	1.15×10	1.68×10	2.22×10	2.69×10	3.05×10	3.27×10	3.37×10	3.37×10	3.37×10
3 150	4.04	5.59	7.49	1.22×10	1.78×10	2.37×10	2.95×10	3.45×10	3.84×10	4.10×10	4.10×10	4.25×10
4 000	4.92	6.47	8.38	1.31×10	1.89×10	2.52×10	3.18×10	3.79×10	4.34×10	4.78×10	4.78×10	5.11×10
5 000	6.31	7.86	9.78	1.46×10	2.04×10	2.71×10	3.41×10	4.12×10	4.79×10	5.40×10	5.40×10	5.91×10
6 300	8.52	1.01×10	1.20×10	1.68×10	2.27×10	2.96×10	3.70×10	4.47×10	5.24×10	5.98×10	5.98×10	6.65×10
8 000	1.20×10	1.36×10	1.55×10	2.03×10	2.63×10	3.32×10	4.09×10	4.90×10	5.74×10	6.58×10	6.58×10	7.39×10
10 000	1.75×10	1.91×10	2.10×10	2.59×10	3.19×10	3.89×10	4.67×10	5.51×10	6.40×10	7.30×10	7.30×10	8.21×10

表 1 (续)

常用频率 Hz		相 对 湿 度, %									
		10	15	20	30	40	50	60	70	80	90
50	4.82×10 ⁻¹	3.25×10 ⁻¹	2.45×10 ⁻¹	1.74×10 ⁻¹	1.46×10 ⁻¹	1.31×10 ⁻¹	1.21×10 ⁻¹	1.13×10 ⁻¹	1.06×10 ⁻¹	1.00×10 ⁻¹	9.46×10 ⁻²
63	7.00×10 ⁻¹	4.75×10 ⁻¹	3.50×10 ⁻¹	2.38×10 ⁻¹	1.95×10 ⁻¹	1.74×10 ⁻¹	1.61×10 ⁻¹	1.52×10 ⁻¹	1.45×10 ⁻¹	1.38×10 ⁻¹	1.32×10 ⁻¹
80	9.99×10 ⁻¹	6.97×10 ⁻¹	5.09×10 ⁻¹	3.32×10 ⁻¹	2.61×10 ⁻¹	2.28×10 ⁻¹	2.10×10 ⁻¹	1.99×10 ⁻¹	1.91×10 ⁻¹	1.84×10 ⁻¹	1.79×10 ⁻¹
100	1.39	1.02	7.49×10 ⁻¹	4.72×10 ⁻¹	3.57×10 ⁻¹	3.02×10 ⁻¹	2.73×10 ⁻¹	2.57×10 ⁻¹	2.46×10 ⁻¹	2.39×10 ⁻¹	2.33×10 ⁻¹
125	1.86	1.48	1.11	6.88×10 ⁻¹	5.01×10 ⁻¹	4.09×10 ⁻¹	3.60×10 ⁻¹	3.32×10 ⁻¹	3.15×10 ⁻¹	3.04×10 ⁻¹	2.97×10 ⁻¹
160	2.38	2.10	1.63	1.02	7.21×10 ⁻¹	5.69×10 ⁻¹	4.85×10 ⁻¹	4.36×10 ⁻¹	4.06×10 ⁻¹	3.88×10 ⁻¹	3.76×10 ⁻¹
200	2.89	2.87	2.37	1.52	1.06	8.16×10 ⁻¹	6.76×10 ⁻¹	5.91×10 ⁻¹	5.37×10 ⁻¹	5.03×10 ⁻¹	4.80×10 ⁻¹
250	3.36	3.75	3.35	2.27	1.58	1.20	9.69×10 ⁻¹	8.26×10 ⁻¹	7.34×10 ⁻¹	6.72×10 ⁻¹	6.29×10 ⁻¹
315	3.74	4.66	4.56	3.35	2.38	1.79	1.43	1.19	1.04	9.28×10 ⁻¹	8.53×10 ⁻¹
400	4.03	5.51	5.93	4.86	3.57	2.70	2.13	1.76	1.51	1.33	1.20
500	4.24	6.24	7.32	6.82	5.30	4.07	3.23	2.65	2.24	1.95	1.73
630	4.41	6.82	8.61	9.20	7.70	6.10	4.89	4.01	3.38	2.92	2.57
800	4.53	7.26	9.71	1.18×10	1.08×10	8.99	7.36	6.09	5.14	4.43	3.88
1 000	4.65	7.60	1.06×10	1.44×10	1.46×10	1.29×10	1.09×10	9.19	7.82	6.75	5.91
1 250	4.78	7.87	1.13×10	1.68×10	1.88×10	1.79×10	1.58×10	1.37×10	1.18×10	1.03×10	9.02
1 600	4.94	8.14	1.18×10	1.88×10	2.30×10	2.36×10	2.21×10	1.98×10	1.75×10	1.55×10	1.37×10
2 000	5.18	8.44	1.23×10	2.05×10	2.68×10	2.97×10	2.96×10	2.78×10	2.54×10	2.29×10	2.06×10
2 500	5.54	8.85	1.28×10	2.18×10	3.01×10	3.56×10	3.78×10	3.74×10	3.55×10	3.29×10	3.02×10
3 150	6.11	9.44	1.35×10	2.31×10	3.29×10	4.09×10	4.59×10	4.79×10	4.75×10	4.57×10	4.31×10
4 000	7.00	1.03×10	1.45×10	2.44×10	3.54×10	4.55×10	5.35×10	5.85×10	6.07×10	6.06×10	5.90×10
5 000	8.40	1.18×10	1.59×10	2.61×10	3.79×10	4.97×10	6.02×10	6.84×10	7.39×10	7.67×10	7.74×10
6 300	1.06×10	1.40×10	1.82×10	2.86×10	4.08×10	5.38×10	6.64×10	7.75×10	8.64×10	9.28×10	9.67×10
8 000	1.42×10	1.75×10	2.17×10	3.22×10	4.48×10	5.86×10	7.27×10	8.62×10	9.82×10	1.08×10 ²	1.16×10 ²
10 000	1.97×10	2.31×10	2.73×10	3.79×10	5.07×10	6.51×10	8.02×10	9.54×10	1.10×10 ²	1.23×10 ²	1.35×10 ²

表 1 (续)

常用频率 Hz		相 对 湿 度, %									
		10	15	20	30	40	50	60	70	80	90
50	3.76×10 ⁻¹	2.56×10 ⁻¹	2.05×10 ⁻¹	1.64×10 ⁻¹	1.45×10 ⁻¹	1.31×10 ⁻¹	1.20×10 ⁻¹	1.11×10 ⁻¹	1.02×10 ⁻¹	9.45×10 ⁻²	8.78×10 ⁻²
63	5.47×10 ⁻¹	3.61×10 ⁻¹	2.79×10 ⁻¹	2.16×10 ⁻¹	1.92×10 ⁻¹	1.77×10 ⁻¹	1.66×10 ⁻¹	1.55×10 ⁻¹	1.46×10 ⁻¹	1.37×10 ⁻¹	1.29×10 ⁻¹
80	8.01×10 ⁻¹	5.18×10 ⁻¹	3.87×10 ⁻¹	2.85×10 ⁻¹	2.49×10 ⁻¹	2.32×10 ⁻¹	2.20×10 ⁻¹	2.10×10 ⁻¹	2.01×10 ⁻¹	1.92×10 ⁻¹	1.83×10 ⁻¹
100	1.17	7.55×10 ⁻¹	5.49×10 ⁻¹	3.81×10 ⁻¹	3.23×10 ⁻¹	2.98×10 ⁻¹	2.84×10 ⁻¹	2.75×10 ⁻¹	2.67×10 ⁻¹	2.59×10 ⁻¹	2.51×10 ⁻¹
125	1.69	1.11	7.96×10 ⁻¹	5.22×10 ⁻¹	4.23×10 ⁻¹	3.81×10 ⁻¹	3.61×10 ⁻¹	3.50×10 ⁻¹	3.43×10 ⁻¹	3.37×10 ⁻¹	3.30×10 ⁻¹
160	2.38	1.65	1.17	7.36×10 ⁻¹	5.68×10 ⁻¹	4.93×10 ⁻¹	4.58×10 ⁻¹	4.40×10 ⁻¹	4.31×10 ⁻¹	4.25×10 ⁻¹	4.21×10 ⁻¹
200	3.23	2.42	1.75	1.07	7.86×10 ⁻¹	6.56×10 ⁻¹	5.91×10 ⁻¹	5.57×10 ⁻¹	5.39×10 ⁻¹	5.30×10 ⁻¹	5.25×10 ⁻¹
250	4.20	3.49	2.60	1.58	1.12	9.03×10 ⁻¹	7.85×10 ⁻¹	7.20×10 ⁻¹	6.83×10 ⁻¹	6.62×10 ⁻¹	6.51×10 ⁻¹
315	5.19	4.87	3.83	2.36	1.65	1.28	1.08	9.61×10 ⁻¹	8.89×10 ⁻¹	8.45×10 ⁻¹	8.18×10 ⁻¹
400	6.10	6.53	5.53	3.55	2.46	1.87	1.54	1.33	1.20	1.11	1.06
500	6.87	8.34	7.72	5.31	3.71	2.80	2.25	1.90	1.68	1.52	1.42
630	7.48	1.01×10	1.03×10	7.83	5.61	4.22	3.36	2.80	2.43	2.16	1.97
800	7.94	1.17×10	1.32×10	1.13×10	8.42	6.40	5.09	4.20	3.59	3.16	2.84
1 000	8.29	1.31×10	1.60×10	1.57×10	1.24×10	9.68	7.74	6.38	5.42	4.72	4.20
1 250	8.58	1.41×10	1.85×10	2.08×10	1.79×10	1.45×10	1.17×10	9.73	8.25	7.16	6.33
1 600	8.85	1.49×10	2.07×10	2.64×10	2.49×10	2.12×10	1.76×10	1.48×10	1.26×10	1.09×10	9.65
2 000	9.16	1.56×10	2.24×10	3.18×10	3.32×10	3.01×10	2.60×10	2.22×10	1.91×10	1.67×10	1.48×10
2 500	9.57	1.63×10	2.38×10	3.66×10	4.21×10	4.11×10	3.72×10	3.28×10	2.88×10	2.54×10	2.25×10
3 150	1.02×10	1.71×10	2.50×10	4.07×10	5.08×10	5.35×10	5.13×10	4.70×10	4.23×10	3.79×10	3.41×10
4 000	1.11×10	1.81×10	2.64×10	4.42×10	5.87×10	6.64×10	6.77×10	6.50×10	6.05×10	5.55×10	5.07×10
5 000	1.25×10	1.96×10	2.81×10	4.75×10	6.57×10	7.87×10	8.51×10	8.60×10	8.33×10	7.88×10	7.36×10
6300	1.48×10	2.19×10	3.06×10	5.10×10	7.21×10	9.00×10	1.02×10 ²	1.08×10 ²	1.10×10 ²	1.07×10 ²	1.03×10 ²
8 000	1.83×10	2.55×10	3.43×10	5.54×10	7.86×10	1.00×10 ²	1.18×10 ²	1.31×10 ²	1.38×10 ²	1.40×10 ²	1.39×10 ²
10 000	2.40×10	3.11×10	4.00×10	6.16×10	8.62×10	1.11×10 ²	1.34×10 ²	1.52×10 ²	1.66×10 ²	1.74×10 ²	1.79×10 ²

表 1 (续)

(e) 大气温度:0°C		相 对 湿 度,%									
常用频率 Hz	10	15	20	30	40	50	60	70	80	90	100
50	3.02×10 ⁻¹	2.26×10 ⁻¹	1.95×10 ⁻¹	1.65×10 ⁻¹	1.44×10 ⁻¹	1.28×10 ⁻¹	1.14×10 ⁻¹	1.03×10 ⁻¹	9.28×10 ⁻²	8.46×10 ⁻²	7.77×10 ⁻²
63	4.24×10 ⁻¹	3.02×10 ⁻¹	2.56×10 ⁻¹	2.19×10 ⁻¹	1.98×10 ⁻¹	1.81×10 ⁻¹	1.65×10 ⁻¹	1.51×10 ⁻¹	1.38×10 ⁻¹	1.27×10 ⁻¹	1.18×10 ⁻¹
80	6.07×10 ⁻¹	4.11×10 ⁻¹	3.37×10 ⁻¹	2.84×10 ⁻¹	2.63×10 ⁻¹	2.46×10 ⁻¹	2.30×10 ⁻¹	2.15×10 ⁻¹	2.01×10 ⁻¹	1.87×10 ⁻¹	1.75×10 ⁻¹
100	8.84×10 ⁻¹	5.73×10 ⁻¹	4.49×10 ⁻¹	3.64×10 ⁻¹	3.38×10 ⁻¹	3.23×10 ⁻¹	3.09×10 ⁻¹	2.96×10 ⁻¹	2.81×10 ⁻¹	2.67×10 ⁻¹	2.53×10 ⁻¹
125	1.30	8.18×10 ⁻¹	6.14×10 ⁻¹	4.69×10 ⁻¹	4.27×10 ⁻¹	4.11×10 ⁻¹	4.01×10 ⁻¹	3.90×10 ⁻¹	3.79×10 ⁻¹	3.67×10 ⁻¹	3.54×10 ⁻¹
160	1.92	1.19	8.65×10 ⁻¹	6.16×10 ⁻¹	5.41×10 ⁻¹	5.14×10 ⁻¹	5.04×10 ⁻¹	4.98×10 ⁻¹	4.91×10 ⁻¹	4.83×10 ⁻¹	4.74×10 ⁻¹
200	2.80	1.77	1.25	8.35×10 ⁻¹	6.96×10 ⁻¹	6.44×10 ⁻¹	6.26×10 ⁻¹	6.19×10 ⁻¹	6.16×10 ⁻¹	6.14×10 ⁻¹	6.10×10 ⁻¹
250	4.00	2.63	1.85	1.17	9.22×10 ⁻¹	8.21×10 ⁻¹	7.79×10 ⁻¹	7.63×10 ⁻¹	7.59×10 ⁻¹	7.60×10 ⁻¹	7.61×10 ⁻¹
315	5.53	3.91	2.76	1.69	1.27	1.08	9.92×10 ⁻¹	9.51×10 ⁻¹	9.34×10 ⁻¹	9.30×10 ⁻¹	9.32×10 ⁻¹
400	7.33	5.71	4.14	2.49	1.80	1.47	1.30	1.21	1.17	1.15	1.14
500	9.25	8.14	6.16	3.73	2.63	2.08	1.78	1.61	1.51	1.45	1.42
630	1.11×10	1.12×10	9.03	5.63	3.93	3.03	2.52	2.21	2.02	1.90	1.82
800	1.27×10	1.47×10	1.29×10	8.49	5.93	4.52	3.68	3.16	2.82	2.59	2.43
1 000	1.40×10	1.83×10	1.77×10	1.27×10	9.00	6.83	5.50	4.64	4.06	3.66	3.37
1 250	1.51×10	2.18×10	2.33×10	1.86×10	1.36×10	1.04×10	8.32	6.96	6.01	5.34	4.85
1 600	1.59×10	2.48×10	2.91×10	2.64×10	2.03×10	1.58×10	1.27×10	1.06×10	9.07	7.98	7.16
2 000	1.66×10	2.72×10	3.46×10	3.60×10	2.98×10	2.38×10	1.93×10	1.61×10	1.38×10	1.21×10	1.08×10
2 500	1.72×10	2.92×10	3.95×10	4.70×10	4.23×10	3.53×10	2.92×10	2.46×10	2.11×10	1.85×10	1.65×10
3 150	1.80×10	3.09×10	4.36×10	5.82×10	5.77×10	5.09×10	4.35×10	3.73×10	3.23×10	2.83×10	2.52×10
4 000	1.90×10	3.26×10	4.70×10	6.90×10	7.52×10	7.10×10	6.33×10	5.55×10	4.88×10	4.32×10	3.86×10
5 000	2.05×10	3.45×10	5.03×10	7.86×10	9.34×10	9.48×10	8.90×10	8.07×10	7.25×10	6.51×10	5.87×10
6 300	2.28×10	3.71×10	5.37×10	8.71×10	1.11×10 ¹	1.21×10 ¹	1.20×10 ¹	1.13×10 ¹	1.05×10 ¹	9.61×10 ⁰	8.80×10 ⁰
8 000	2.64×10	4.09×10	5.81×10	9.52×10	1.27×10 ¹	1.47×10 ¹	1.54×10 ¹	1.53×10 ¹	1.47×10 ¹	1.38×10 ¹	1.29×10 ¹
10 000	3.22×10	4.67×10	6.43×10	1.04×10 ¹	1.42×10 ¹	1.72×10 ¹	1.90×10 ¹	1.98×10 ¹	1.97×10 ¹	1.91×10 ¹	1.83×10 ¹

表 1 (续)

(f) 大气温度:5℃		相 对 湿 度, %									
常用频率 Hz	10	15	20	30	40	50	60	70	80	90	100
50	2.68×10^{-1}	2.20×10^{-1}	1.97×10^{-1}	1.64×10^{-1}	1.38×10^{-1}	1.18×10^{-1}	1.03×10^{-1}	9.09×10^{-2}	8.12×10^{-2}	7.33×10^{-2}	6.67×10^{-2}
63	3.59×10^{-1}	2.88×10^{-1}	2.61×10^{-1}	2.27×10^{-1}	1.99×10^{-1}	1.75×10^{-1}	1.55×10^{-1}	1.38×10^{-1}	1.24×10^{-1}	1.13×10^{-1}	1.03×10^{-1}
80	4.88×10^{-1}	3.75×10^{-1}	3.37×10^{-1}	3.03×10^{-1}	2.76×10^{-1}	2.50×10^{-1}	2.27×10^{-1}	2.06×10^{-1}	1.88×10^{-1}	1.72×10^{-1}	1.58×10^{-1}
100	6.80×10^{-1}	4.92×10^{-1}	4.31×10^{-1}	3.91×10^{-1}	3.69×10^{-1}	3.45×10^{-1}	3.21×10^{-1}	2.98×10^{-1}	2.76×10^{-1}	2.56×10^{-1}	2.38×10^{-1}
125	9.71×10^{-1}	6.61×10^{-1}	5.54×10^{-1}	4.93×10^{-1}	4.74×10^{-1}	4.58×10^{-1}	4.38×10^{-1}	4.16×10^{-1}	3.93×10^{-1}	3.71×10^{-1}	3.49×10^{-1}
160	1.42	9.14×10^{-1}	7.29×10^{-1}	6.17×10^{-1}	5.94×10^{-1}	5.85×10^{-1}	5.74×10^{-1}	5.58×10^{-1}	5.39×10^{-1}	5.18×10^{-1}	4.96×10^{-1}
200	2.09	1.30	9.88×10^{-1}	7.81×10^{-1}	7.35×10^{-1}	7.27×10^{-1}	7.25×10^{-1}	7.20×10^{-1}	7.10×10^{-1}	6.96×10^{-1}	6.78×10^{-1}
250	3.11	1.90	1.38	1.01	9.15×10^{-1}	8.92×10^{-1}	8.92×10^{-1}	8.97×10^{-1}	8.98×10^{-1}	8.96×10^{-1}	8.88×10^{-1}
315	4.58	2.82	2.00	1.36	1.16	1.10	1.09	1.09	1.10	1.11	1.12
400	6.64	4.23	2.95	1.90	1.53	1.39	1.34	1.33	1.34	1.35	1.37
500	9.34	6.32	4.42	2.74	2.10	1.82	1.69	1.64	1.63	1.64	1.66
630	1.26×10	9.34	6.66	4.04	2.97	2.47	2.22	2.09	2.03	2.01	2.01
800	1.63×10	1.35×10	9.99	6.06	4.34	3.49	3.03	2.76	2.61	2.53	2.49
1 000	2.00×10	1.89×10	1.48×10	9.18	6.48	5.08	4.29	3.80	3.50	3.31	3.20
1 250	2.34×10	2.54×10	2.15×10	1.39×10	9.81	7.58	6.26	5.43	4.89	4.52	4.27
1 600	2.62×10	3.26×10	3.01×10	2.09×10	1.49×10	1.15×10	9.35	7.99	7.06	6.42	5.95
2 000	2.85×10	3.96×10	4.05×10	3.09×10	2.27×10	1.75×10	1.42×10	1.20×10	1.05×10	9.39	8.58
2 500	3.04×10	4.61×10	5.19×10	4.46×10	3.41×10	2.66×10	2.17×10	1.82×10	1.58×10	1.41×10	1.27×10
3 150	3.19×10	5.16×10	6.32×10	6.20×10	5.04×10	4.03×10	3.31×10	2.79×10	2.42×10	2.14×10	1.92×10
4 000	3.35×10	5.62×10	7.37×10	8.26×10	7.25×10	6.02×10	5.02×10	4.27×10	3.70×10	3.27×10	2.94×10
5 000	3.54×10	6.02×10	8.28×10	1.05×10^2	1.01×10^2	8.78×10	7.52×10	6.48×10	5.66×10	5.02×10	4.51×10
6 300	3.80×10	6.43×10	9.09×10	1.27×10^2	1.33×10^2	1.24×10^2	1.10×10^2	9.70×10	8.58×10	7.66×10	6.91×10
8 000	4.18×10	6.91×10	9.87×10	1.47×10^2	1.69×10^2	1.68×10^2	1.56×10^2	1.42×10^2	1.28×10^2	1.16×10^2	1.05×10^2
10 000	4.77×10	7.57×10	1.07×10^2	1.67×10^2	2.05×10^2	2.18×10^2	2.14×10^2	2.01×10^2	1.86×10^2	1.72×10^2	1.58×10^2

表 1 (续)

(g) 大气温度: 10°C		相对湿度, %									
常用频率 Hz	相对湿度, %										
	10	15	20	30	40	50	60	70	80	90	100
50	2.62×10^{-1}	2.24×10^{-1}	1.97×10^{-1}	1.55×10^{-1}	1.26×10^{-1}	1.05×10^{-1}	9.01×10^{-2}	7.85×10^{-2}	6.96×10^{-2}	6.24×10^{-2}	5.65×10^{-2}
63	3.42×10^{-1}	2.98×10^{-1}	2.71×10^{-1}	2.25×10^{-1}	1.88×10^{-1}	1.60×10^{-1}	1.39×10^{-1}	1.22×10^{-1}	1.08×10^{-1}	9.75×10^{-2}	8.85×10^{-2}
80	4.45×10^{-1}	3.85×10^{-1}	3.59×10^{-1}	3.16×10^{-1}	2.74×10^{-1}	2.39×10^{-1}	2.10×10^{-1}	1.86×10^{-1}	1.67×10^{-1}	1.51×10^{-1}	1.38×10^{-1}
100	5.85×10^{-1}	4.90×10^{-1}	4.61×10^{-1}	4.25×10^{-1}	3.86×10^{-1}	3.47×10^{-1}	3.11×10^{-1}	2.80×10^{-1}	2.54×10^{-1}	2.31×10^{-1}	2.12×10^{-1}
125	7.88×10^{-1}	6.23×10^{-1}	5.79×10^{-1}	5.51×10^{-1}	5.22×10^{-1}	4.86×10^{-1}	4.47×10^{-1}	4.11×10^{-1}	3.78×10^{-1}	3.48×10^{-1}	3.22×10^{-1}
160	1.09	8.06×10^{-1}	7.25×10^{-1}	6.92×10^{-1}	6.78×10^{-1}	6.53×10^{-1}	6.20×10^{-1}	5.84×10^{-1}	5.47×10^{-1}	5.12×10^{-1}	4.79×10^{-1}
200	1.56	1.07	9.19×10^{-1}	8.52×10^{-1}	8.49×10^{-1}	8.43×10^{-1}	8.25×10^{-1}	7.97×10^{-1}	7.64×10^{-1}	7.28×10^{-1}	6.92×10^{-1}
250	2.29	1.48	1.20	1.05	1.04	1.05	1.05	1.04	1.02	9.96×10^{-1}	9.63×10^{-1}
315	3.39	2.11	1.62	1.31	1.27	1.28	1.30	1.31	1.31	1.30	1.29
400	5.06	3.08	2.26	1.70	1.56	1.55	1.57	1.60	1.63	1.64	1.65
500	7.52	4.59	3.27	2.28	1.98	1.90	1.90	1.93	1.97	2.00	2.03
630	1.10×10	6.89	4.84	3.17	2.60	2.39	2.32	2.33	2.36	2.40	2.45
800	1.57×10	1.04×10	7.27	4.58	3.56	3.13	2.94	2.87	2.86	2.89	2.93
1 000	2.16×10	1.54×10	1.10×10	6.77	5.07	4.26	3.86	3.66	3.57	3.54	3.55
1 250	2.84×10	2.26×10	1.66×10	1.02×10	7.42	6.04	5.29	4.86	4.62	4.48	4.42
1 600	3.55×10	3.21×10	2.47×10	1.55×10	1.11×10	8.83	7.52	6.73	6.23	5.92	5.72
2 000	4.23×10	4.38×10	3.62×10	2.35×10	1.68×10	1.32×10	1.10×10	9.66	8.76	8.14	7.71
2 500	4.83×10	5.72×10	5.14×10	3.54×10	2.57×10	2.00×10	1.65×10	1.43×10	1.27×10	1.16×10	1.08×10
3 150	5.32×10	7.10×10	7.02×10	5.27×10	3.91×10	3.06×10	2.51×10	2.15×10	1.90×10	1.71×10	1.57×10
4 000	5.73×10	8.40×10	9.15×10	7.66×10	5.90×10	4.67×10	3.84×10	3.28×10	2.87×10	2.57×10	2.35×10
5 000	6.10×10	9.56×10	1.13×10^2	1.08×10^2	8.75×10	7.08×10	5.88×10	5.02×10	4.39×10	3.92×10	3.56×10
6300	6.48×10	1.06×10^2	1.35×10^2	1.45×10^2	1.27×10^2	1.06×10^2	8.94×10	7.69×10	6.74×10	6.01×10	5.44×10
8 000	6.94×10	1.15×10^2	1.54×10^2	1.87×10^2	1.77×10^2	1.55×10^2	1.34×10^2	1.17×10^2	1.03×10^2	9.24×10	8.37×10
10 000	7.59×10	1.25×10^2	1.72×10^2	2.30×10^2	2.37×10^2	2.20×10^2	1.97×10^2	1.75×10^2	1.57×10^2	1.41×10^2	1.28×10^2

表 1 (续)

(h) 大气温度: 15°C		相 对 湿 度, %									
常用频率 Hz	10	15	20	30	40	50	60	70	80	90	100
50	2.68×10^{-1}	2.24×10^{-1}	1.89×10^{-1}	1.41×10^{-1}	1.11×10^{-1}	9.14×10^{-2}	7.74×10^{-2}	6.70×10^{-2}	5.91×10^{-2}	5.28×10^{-2}	4.77×10^{-2}
63	3.53×10^{-1}	3.10×10^{-1}	2.72×10^{-1}	2.12×10^{-1}	1.71×10^{-1}	1.42×10^{-1}	1.21×10^{-1}	1.05×10^{-1}	9.27×10^{-2}	8.31×10^{-2}	7.52×10^{-2}
80	4.54×10^{-1}	4.13×10^{-1}	3.78×10^{-1}	3.11×10^{-1}	2.57×10^{-1}	2.17×10^{-1}	1.87×10^{-1}	1.63×10^{-1}	1.45×10^{-1}	1.30×10^{-1}	1.18×10^{-1}
100	5.77×10^{-1}	5.31×10^{-1}	5.04×10^{-1}	4.41×10^{-1}	3.78×10^{-1}	3.26×10^{-1}	2.85×10^{-1}	2.51×10^{-1}	2.24×10^{-1}	2.02×10^{-1}	1.84×10^{-1}
125	7.35×10^{-1}	6.67×10^{-1}	6.47×10^{-1}	6.01×10^{-1}	5.39×10^{-1}	4.79×10^{-1}	4.26×10^{-1}	3.81×10^{-1}	3.43×10^{-1}	3.12×10^{-1}	2.85×10^{-1}
160	9.56×10^{-1}	8.28×10^{-1}	8.06×10^{-1}	7.86×10^{-1}	7.40×10^{-1}	6.81×10^{-1}	6.21×10^{-1}	5.65×10^{-1}	5.16×10^{-1}	4.73×10^{-1}	4.36×10^{-1}
200	1.28	1.04	9.91×10^{-1}	9.89×10^{-1}	9.73×10^{-1}	9.30×10^{-1}	8.74×10^{-1}	8.15×10^{-1}	7.57×10^{-1}	7.04×10^{-1}	6.55×10^{-1}
250	1.78	1.33	1.22	1.21	1.23	1.22	1.18	1.13	1.07	1.02	9.59×10^{-1}
315	2.55	1.77	1.54	1.47	1.50	1.53	1.53	1.51	1.47	1.41	1.36
400	3.74	2.44	2.00	1.79	1.81	1.87	1.91	1.92	1.91	1.89	1.85
500	5.58	3.49	2.70	2.23	2.18	2.24	2.31	2.36	2.40	2.41	2.41
630	8.36	5.11	3.80	2.89	2.68	2.69	2.75	2.84	2.91	2.97	3.01
800	1.25×10	7.63	5.50	3.89	3.41	3.29	3.31	3.38	3.48	3.57	3.65
1 000	1.84×10	1.15×10	8.17	5.45	4.51	4.16	4.06	4.08	4.15	4.25	4.35
1 250	2.65×10	1.74×10	1.23×10	7.90	6.22	5.49	5.17	5.05	5.05	5.11	5.20
1 600	3.69×10	2.60×10	1.86×10	1.17×10	8.90	7.55	6.86	6.51	6.35	6.30	6.32
2 000	4.93×10	3.83×10	2.82×10	1.77×10	1.31×10	1.08×10	9.50	8.75	8.31	8.07	7.95
2 500	6.25×10	5.48×10	4.22×10	2.69×10	1.97×10	1.59×10	1.36×10	1.22×10	1.14×10	1.08×10	1.04×10
3 150	7.55×10	7.57×10	6.21×10	4.10×10	2.99×10	2.38×10	2.01×10	1.77×10	1.61×10	1.50×10	1.43×10
4 000	8.73×10	9.99×10	8.88	6.20×10	4.57×10	3.62×10	3.03×10	2.64×10	2.37×10	2.17×10	2.03×10
5 000	9.74×10	1.26×10^2	1.22×10^2	9.24×10	6.97×10	5.54×10	4.62×10	3.99×10	3.55×10	3.22×10	2.98×10
6 300	1.06×10^2	1.51×10^2	1.61×10^2	1.35×10^2	1.05×10^2	8.47×10	7.08×10	6.11×10	5.40×10	4.87×10	4.47×10
8 000	1.14×10^2	1.74×10^2	2.02×10^2	1.90×10^2	1.56×10^2	1.29×10^2	1.08×10^2	9.37×10	8.28×10	7.46×10	6.81×10
10 000	1.23×10^2	1.95×10^2	2.42×10^2	2.57×10^2	2.26×10^2	1.92×10^2	1.65×10^2	1.44×10^2	1.27×10^2	1.15×10^2	1.05×10^2

表 1 (续)

(i) 大气温度: 20℃		相 对 湿 度, %									
常用频率 Hz	10	15	20	30	40	50	60	70	80	90	100
50	2.70×10^{-1}	2.14×10^{-1}	1.74×10^{-1}	1.25×10^{-1}	9.65×10^{-2}	7.84×10^{-2}	6.60×10^{-2}	5.70×10^{-2}	5.01×10^{-2}	4.47×10^{-2}	4.03×10^{-2}
63	3.70×10^{-1}	3.10×10^{-1}	2.60×10^{-1}	1.92×10^{-1}	1.50×10^{-1}	1.23×10^{-1}	1.04×10^{-1}	8.97×10^{-2}	7.90×10^{-2}	7.05×10^{-2}	6.37×10^{-2}
80	4.87×10^{-1}	4.32×10^{-1}	3.77×10^{-1}	2.90×10^{-1}	2.31×10^{-1}	1.91×10^{-1}	1.62×10^{-1}	1.41×10^{-1}	1.24×10^{-1}	1.11×10^{-1}	1.00×10^{-1}
100	6.22×10^{-1}	5.79×10^{-1}	5.29×10^{-1}	4.29×10^{-1}	3.51×10^{-1}	2.94×10^{-1}	2.52×10^{-1}	2.20×10^{-1}	1.94×10^{-1}	1.74×10^{-1}	1.58×10^{-1}
125	7.76×10^{-1}	7.46×10^{-1}	7.12×10^{-1}	6.15×10^{-1}	5.21×10^{-1}	4.45×10^{-1}	3.86×10^{-1}	3.39×10^{-1}	3.02×10^{-1}	2.72×10^{-1}	2.47×10^{-1}
160	9.65×10^{-1}	9.31×10^{-1}	9.19×10^{-1}	8.49×10^{-1}	7.52×10^{-1}	6.60×10^{-1}	5.82×10^{-1}	5.18×10^{-1}	4.65×10^{-1}	4.21×10^{-1}	3.84×10^{-1}
200	1.22	1.14	1.14	1.12	1.05	9.50×10^{-1}	8.58×10^{-1}	7.76×10^{-1}	7.05×10^{-1}	6.44×10^{-1}	5.91×10^{-1}
250	1.58	1.39	1.39	1.42	1.39	1.32	1.23	1.13	1.04	9.66×10^{-1}	8.95×10^{-1}
315	2.12	1.74	1.69	1.75	1.78	1.75	1.68	1.60	1.50	1.41	1.33
400	2.95	2.23	2.06	2.10	2.19	2.23	2.21	2.16	2.08	2.00	1.90
500	4.25	2.97	2.60	2.52	2.63	2.73	2.79	2.80	2.77	2.71	2.63
630	6.26	4.12	3.39	3.06	3.13	3.27	3.40	3.48	3.52	3.52	3.49
800	9.36	5.92	4.62	3.84	3.77	3.89	4.05	4.19	4.31	4.39	4.43
1 000	1.41×10	8.72	6.53	5.01	4.65	4.66	4.80	4.98	5.15	5.30	5.42
1 250	2.11×10	1.31×10	9.53	6.81	5.97	5.75	5.78	5.92	6.10	6.29	6.48
1 600	3.13×10	1.98×10	1.42×10	9.63	8.00	7.37	7.17	7.18	7.31	7.48	7.68
2 000	4.53×10	2.99×10	2.15×10	1.41×10	1.12×10	9.86	9.25	9.02	8.98	9.06	9.21
2 500	6.35×10	4.48×10	3.26×10	2.10×10	1.61×10	1.37×10	1.25×10	1.18×10	1.15×10	1.13×10	1.13×10
3 150	8.54×10	6.62×10	4.94×10	3.18×10	2.39×10	1.98×10	1.75×10	1.61×10	1.53×10	1.48×10	1.45×10
4 000	1.09×10^2	9.51×10	7.41×10	4.85×10	3.61×10	2.94×10	2.54×10	2.29×10	2.13×10	2.02×10	1.94×10
5 000	1.33×10^2	1.32×10^2	1.09×10^2	7.39×10	5.51×10	4.44×10	3.79×10	3.36×10	3.06×10	2.86×10	2.71×10
6 300	1.56×10^2	1.75×10^2	1.56×10^2	1.12×10^2	8.42×10	6.78×10	5.74×10	5.04×10	4.54×10	4.18×10	3.91×10
8 000	1.75×10^2	2.21×10^2	2.15×10^2	1.66×10^2	1.28×10^2	1.04×10^2	8.78×10	7.66×10	6.86×10	6.26×10	5.81×10
10 000	1.93×10^2	2.67×10^2	2.84×10^2	2.42×10^2	1.94×10^2	1.59×10^2	1.35×10^2	1.18×10^2	1.05×10^2	9.53×10	8.79×10

表 1 (续)

(j) 大气温度: 25℃		相 对 湿 度, %										
常用频率		10	15	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Hz												
50		2.62×10^{-1}	1.97×10^{-1}	1.56×10^{-1}	1.09×10^{-1}	8.30×10^{-2}	6.71×10^{-2}	5.63×10^{-2}	4.85×10^{-2}	4.26×10^{-2}	3.79×10^{-2}	3.42×10^{-2}
63		3.74×10^{-1}	2.95×10^{-1}	2.38×10^{-1}	1.69×10^{-1}	1.30×10^{-1}	1.06×10^{-1}	8.88×10^{-2}	7.65×10^{-2}	6.73×10^{-2}	6.00×10^{-2}	5.41×10^{-2}
80		5.15×10^{-1}	4.29×10^{-1}	3.57×10^{-1}	2.61×10^{-1}	2.03×10^{-1}	1.66×10^{-1}	1.40×10^{-1}	1.21×10^{-1}	1.06×10^{-1}	9.48×10^{-2}	8.56×10^{-2}
100		6.81×10^{-1}	6.04×10^{-1}	5.23×10^{-1}	3.97×10^{-1}	3.14×10^{-1}	2.58×10^{-1}	2.19×10^{-1}	1.90×10^{-1}	1.67×10^{-1}	1.49×10^{-1}	1.35×10^{-1}
125		8.67×10^{-1}	8.16×10^{-1}	7.40×10^{-1}	5.91×10^{-1}	4.79×10^{-1}	3.99×10^{-1}	3.40×10^{-1}	2.96×10^{-1}	2.62×10^{-1}	2.35×10^{-1}	2.13×10^{-1}
160		1.07	1.06	1.01	8.56×10^{-1}	7.17×10^{-1}	6.08×10^{-1}	5.25×10^{-1}	4.60×10^{-1}	4.09×10^{-1}	3.67×10^{-1}	3.33×10^{-1}
200		1.31	1.32	1.31	1.20	1.05	9.09×10^{-1}	7.97×10^{-1}	7.06×10^{-1}	6.31×10^{-1}	5.70×10^{-1}	5.20×10^{-1}
250		1.61	1.60	1.64	1.60	1.47	1.32	1.18	1.06	9.63×10^{-1}	8.76×10^{-1}	8.03×10^{-1}
315		2.02	1.93	1.99	2.05	1.99	1.86	1.71	1.57	1.44	1.32	1.22
400		2.63	2.35	2.38	2.53	2.57	2.51	2.38	2.24	2.10	1.96	1.83
500		3.56	2.92	2.86	3.04	3.19	3.23	3.18	3.08	2.95	2.80	2.66
630		5.00	3.78	3.50	3.61	3.84	4.00	4.06	4.05	3.97	3.86	3.73
800		7.24	5.09	4.44	4.31	4.55	4.80	4.99	5.09	5.12	5.09	5.02
1 000		1.07×10	7.13	5.87	5.27	5.39	5.68	5.96	6.19	6.35	6.44	6.47
1 250		1.61×10	1.03×10	8.09	6.68	6.52	6.73	7.04	7.35	7.62	7.84	8.00
1 600		2.43×10	1.53×10	1.16×10	8.85	8.16	8.14	8.36	8.68	9.01	9.33	9.61
2 000		3.66×10	2.30×10	1.70×10	1.22×10	1.07×10	1.02×10	1.02×10	1.04×10	1.07×10	1.10×10	1.14×10
2 500		5.42×10	3.49×10	2.55×10	1.75×10	1.45×10	1.33×10	1.28×10	1.28×10	1.29×10	1.32×10	1.35×10
3 150		7.86×10	5.29×10	3.86×10	2.58×10	2.06×10	1.81×10	1.69×10	1.63×10	1.62×10	1.62×10	1.64×10
4 000		1.10×10^2	7.94×10	5.88×10	3.88×10	3.01×10	2.57×10	2.32×10	2.19×10	2.11×10	2.08×10	2.06×10
5 000		1.49×10^2	1.17×10^2	8.91×10	5.90×10	4.50×10	3.76×10	3.32×10	3.05×10	2.88×10	2.77×10	2.71×10
6 300		1.91×10^2	1.68×10^2	1.33×10^2	9.00×10	6.83×10	5.62×10	4.88×10	4.41×10	4.08×10	3.86×10	3.71×10
8 000		2.33×10^2	2.32×10^2	1.96×10^2	1.37×10^2	1.04×10^2	8.54×10	7.34×10	6.54×10	5.98×10	5.58×10	5.28×10
10 000		2.74×10^2	3.08×10^2	2.79×10^2	2.07×10^2	1.60×10^2	1.31×10^2	1.12×10^2	9.89×10	8.96×10	8.28×10	7.76×10