

中华人民共和国国家标准

GB/T 3785.1—2010/IEC 61672-1:2002
代替 GB/T 3785—1983, GB/T 17181—1997

电声学 声级计 第 1 部分:规范

Electroacoustics—Sound level meters—
Part 1: Specifications

(IEC 61672-1:2002, IDT)

2010-09-02 发布

2011-04-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会

发布

目 次

前言	I
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	2
4 参考环境条件	5
5 性能规范	5
5.1 概述	5
5.2 指示声级调整	6
5.3 指向性响应	7
5.4 频率计权	8
5.5 级线性	10
5.6 自生噪声	11
5.7 时间计权 F 和 S	11
5.8 猝发音响应	11
5.9 重复猝发音响应	12
5.10 过载指示	13
5.11 欠量程指示	14
5.12 峰值 C 声级	14
5.13 复位	14
5.14 阈值	14
5.15 显示器	14
5.16 模拟或数字输出	15
5.17 计时功能	15
5.18 射频辐射和对公共电源的骚扰	15
5.19 串音	16
5.20 电源	16
6 环境、静电和射频要求	16
6.1 概述	16
6.2 静压	16
6.3 空气温度	16
6.4 湿度	17
6.5 静电放电	17
6.6 工频和射频场	17
7 辅助设备的使用规定	18
8 标志	18
9 使用说明书	18
附录 A (规范性附录) 最大测量扩展不确定度	22
附录 B (资料性附录) AU 计权	23
附录 C (资料性附录) 时间计权 I(脉冲)的规范	24
参考文献	26

前 言

GB/T 3785《电声学 声级计》分为3部分：

- 第1部分：规范；
- 第2部分：型式评价试验；
- 第3部分：周期检定。

本部分为GB/T 3785的第1部分。

本部分是对GB/T 3785—1983《声级计的电、声性能及测试方法》和GB/T 17181—1997《积分平均声级计》的修订。

本部分等同采用IEC 61672-1:2002《电声学 声级计 第1部分：规范》(英文版)。

为便于使用，本部分对IEC 61672-1:2002版作了下列编辑性修改：

- a) 删去了IEC 61672-1:2002的前言；
- b) 用“本部分”代替“本标准”；
- c) 用小数点“.”代替“，”；
- d) 规范性引用文件一章中的引导语按GB/T 1.1—2000的规定修改；
- e) “IEC 61000-4-2”改为“GB/T 17626.2”；
- f) “IEC 61000-6-2:1999”改为“GB/T 17799.2—2003”；
- g) “IEC 60651”改为“GB/T 3785”；
- h) “IEC 60804”改为“GB/T 17181”；
- i) “IEC 61252”改为“GB/T 15952”；
- j) “ISO 266”改为“GB/T 3240”。

本部分代替GB/T 3785—1983《声级计的电、声性能及测试方法》和GB/T 17181—1997《积分平均声级计》。

本部分的附录A为规范性附录，附录B、附录C为资料性附录。

本部分由中华人民共和国工业和信息化部提出。

本部分由全国电声学标准化技术委员会归口(SAC/TC 23)。

本部分负责起草单位：杭州爱华仪器有限公司。

本部分参加起草单位：中国计量科学研究院、湖南衡阳衡仪电气有限公司、中国科学院声学研究所、红声器材厂嘉兴分厂、深圳市计量检测研究院。

本部分主要起草人：张绍栋、陈剑林、刘湘衡、章汝威、舒国华、张国庆、熊文波。

本部分所代替标准的历次版本发布情况为：

- GB/T 3785—1983；
- GB/T 17181—1997。

电声学 声级计

第 1 部分:规范

1 范围

1.1 本部分给出了下列三种声测量仪器的电声性能规范:

- 测量指数时间计权声级的常规声级计;
- 测量时间平均声级的积分平均声级计;
- 测量声暴露级的积分声级计。

一台仪器可以进行上述任一种或三种测量。最大时间计权声级测量和峰值 C 声级测量是作为附加性能要求给出的。本部分规定的所有声级计必须具有 A 频率计权。

1.2 满足本部分的声级计,当声音从自由声场中某一参考方向或无规方向入射到传声器时,应具有一种规定的频率响应。

1.3 本部分规定的声级计是用于测量人耳听觉范围的声音。

注:为了测量在有超声情况下的可听声,可以使用 IEC 61012 中规定的 AU 计权¹⁾。

1.4 本部分规定声级计按性能分为两级:1 级和 2 级。通常,1 级和 2 级声级计的规范有相同的设计目标,主要是允差极限和工作温度范围不同。2 级规范的允差极限大于或等于 1 级规范。

1.5 本部分适用于多种形式的声级计。声级计可以是自身包含传声器和显示器的手持式仪器,也可以是由一个或多个分开的组件组成,并可显示多种声信号级的仪器。声级计可以包括扩展的模拟和数字信号处理器,它们可以是分开的,也可以是组合的,可以具有多路模拟和数字输出。声级计可以包括通用计算机、记录仪、打印机和其他必要的设备。

1.6 声级计可以设计成由使用者在场操作,也可以是使用者不在场自动和连续测量声级。本部分对声波响应的要求是操作者不在声场中的情况下提出的。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过 GB/T 3785 的本部分的引用而成为本部分的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本部分,然而,鼓励根据本部分达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本部分。

GB/T 17626.2 电磁兼容 试验和测量技术 静电放电抗扰度试验(GB/T 17626.2—2006, IEC 61000-4-2:2001, IDT)

GB/T 17799.2—2003 电磁兼容 通用标准 工业环境中的抗扰度试验(IEC 61000-6-2:1999, IDT)

IEC 60050(801) 国际电工词汇 801 章:声学 and 电声学

IEC 60942 电声学 声校准器

ISO 出版物, ISBN 92-67-01075-1 国际基本和通用计量学术语

ISO/IEC 表述指南:1995 测量不确定度表述指南

CISPR²⁾ 16-1:1999 射频干扰和抗扰度测量仪器和方法的规范 第 1 部分:射频干扰和抗扰度测量仪器

1) 方括号内的数字参见参考文献。

2) 英文缩写 CISPR 表示国际无线电干扰特别委员会。

3 术语和定义

IEC 60050(801)、《测量不确定度表述指南》、《国际基本和通用计量学术语词汇》和 GB/T 17799.2—2003 中确定的以及下列术语和定义适用于本部分。

3.1

基准声压 reference sound pressure

对空气声,基准量通常选取 20 μPa。

3.2

声压级 sound pressure level

方均根声压与基准声压之比的以 10 为底的对数乘以 20。

注:声压级用分贝(dB)表示;符号为 L_p 。

3.3

频率计权 frequency weighting

对声级计而言,显示装置上指示的信号级与相应恒幅稳态正弦输入信号级之差,在本部分规定为频率的函数。

注:级的差值用分贝(dB)表示。

3.4

时间计权 time weighting

规定时间常数的时间指数函数,该函数对瞬时声压的平方进行计权。

3.5

时间计权声级 time-weighted sound level

方均根声压与基准声压之比的以 10 为底的对数乘以 20,方均根声压由标准频率计权和标准时间计权得到。

注 1:时间计权声级用分贝(dB)表示。

注 2:时间计权声级,对例如时间计权为 F 和 S,频率计权为 A 和 C,字母符号表示为 L_{AF} 、 L_{AS} 、 L_{CF} 和 L_{CS} 。

注 3:某时间 t 的 A 计权和时间计权声级 $L_{Ac}(t)$ 用下式表示:

$$L_{Ac}(t) = 20 \lg \left\{ \left[(1/\tau) \int_{-\infty}^t p_A^2(\xi) e^{-\langle t-\xi \rangle / \tau} d\xi \right]^{1/2} / p_0 \right\} \dots\dots\dots (1)$$

式中:

τ ——时间计权 F 或 S 的指数时间常数;

ξ ——从过去的某时刻,例如积分下限 $-\infty$,到观测时刻 t 的时间积分的虚拟变量;

$p_A(\xi)$ ——A 计权瞬时声压;

p_0 ——基准声压。

在公式(1)中,取对数运算的函数式的分子是在观察时间 t 上对频率计权声压取指数时间计权的方均根值。

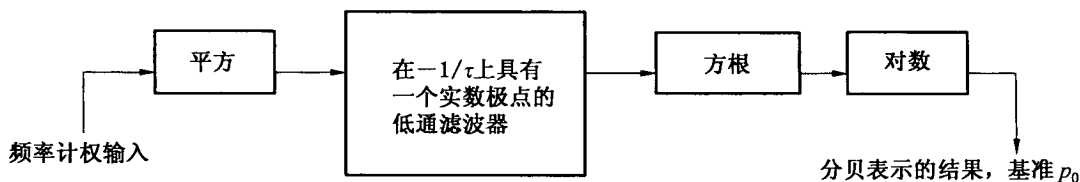


图 1 形成指数时间计权声级的主要步骤

3.6

最大时间计权声级 maximum time-weighted sound level

在规定时间间隔内时间计权声级的最大值。

注 1:最大时间计权声级用分贝(dB)表示;

注 2:最大时间计权声级,例如对频率计权 A 和 C,时间计权 F 和 S,字母符号表示为 L_{AFmax} 、 L_{ASmax} 、 L_{CFmax} 和 L_{CSmax} 。

3.7

峰值声压 peak sound pressure

规定时间间隔内的最大瞬时声压的绝对值。

3.8

峰值声级 peak sound level

峰值声压与基准声压之比的以 10 为底的对数乘以 20, 峰值声压用标准的频率计权得到。

注 1: 峰值声级用分贝 (dB) 表示;

注 2: 本部分提供了测量峰值 C 声级的技术要求, 峰值 C 声级的符号为 L_{Cpeak} 。

3.9

时间平均声级 time-average sound level**等效连续声级 equivalent continuous sound level**

在规定的时间内, 方均根声压与基准声压之比的以 10 为底的对数再乘以 20, 声压用标准频率计权得到。

注 1: 时间平均声级或等效连续声级用分贝 (dB) 表示;

注 2: 时间平均 A 计权声级用符号 L_{AT} 或 L_{AeqT} 表示, 并由式(2)给出;

$$L_{AT} = L_{AeqT} = 20 \lg \left\{ \left[(1/T) \int_{t-T}^t p_A^2(\xi) d\xi \right]^{1/2} / p_0 \right\} \dots\dots\dots (2)$$

式中:

ξ ——到观察时间 t 结束时的平均时间间隔内, 时间积分的虚拟变量;

T ——平均时间间隔;

$p_A(\xi)$ ——A 计权瞬时声压;

p_0 ——基准声压。

在公式(2)中, 对数中自变量分子是在经由平均时间间隔 T 的方均根频率计权声压。

注 3: 原理上, 时间平均声级的确定与时间计权无关。

3.10

声暴露 sound exposure

在规定的间隔或过程内, 声压平方的时间积分。

注 1: 积分持续时间隐含在时间积分内, 不需要明确的报告, 但过程的性质应该说明。对在规定时间间隔内(如 1 h)的声暴露测量, 积分的持续时间应在报告中表明。

注 2: 在规定过程的 A 计权声暴露, 用符号 E_A 表示, 并由下式给出:

$$E_A = \int_{t_1}^{t_2} p_A^2(t) dt \dots\dots\dots (3)$$

式中:

$p_A^2(t)$ ——在 t_1 起始和 t_2 结束的积分时间内, A 计权瞬时声压的平方。如果 A 计权声压为帕 (Pa), 运行时间为秒 (s), 则 A 计权声暴露单位为帕平方秒 ($\text{Pa}^2 \text{s}$);

注 3: 对于工作场所的噪声暴露测量, 用帕平方小时 ($\text{Pa}^2 \text{h}$) 为单位, 使用上会更方便, 见 GB/T 15952—1995^[2]。

3.11

声暴露级 sound exposure level

声暴露与基准声暴露之比的以 10 为底的对数乘以 10, 基准声暴露是基准声压平方与基准时间间隔 1 s 的乘积。

注 1: 声暴露级用分贝 (dB) 表示;

注 2: A 计权声暴露级 L_{AE} 与相应测量的时间平均 A 计权声级 L_{AT} 或 L_{AeqT} 之间的关系, 用下式表示:

$$L_{AE} = 10 \lg \left\{ \left[\int_{t_1}^{t_2} p_A^2(t) dt \right] / (p_0^2 T_0) \right\} = 10 \lg (E_A / E_0) = L_{AT} + 10 \lg (T / T_0) \dots\dots\dots (4)$$

式中:

E_A ——A 计权声暴露, 单位为帕平方秒 ($\text{Pa}^2 \text{s}$) [见公式(3)];

E_0 ——基准声暴露, 为 $(20 \mu\text{Pa})^2 \times (1 \text{ s}) = 400 \times 10^{-12} \text{ Pa}^2 \text{ s}$;

T_0 ——1 s;

$T = t_2 - t_1$ ——声暴露级和时间平均声级测量的时间间隔, s。

注 3: 在时间间隔 T 内的时间平均 A 计权声级 L_{AT} 或 L_{AeqT} 与此间隔内的总的 A 计权声暴露 E_A 之间的关系, 用下式表示:

$$E_A = (p_0^2 T)(10^{0.1L_{AT}}) \dots\dots\dots (5a)$$

或

$$L_{AT} = 10 \lg[E_A / (p_0^2 T)] = L_{AE} - 10 \lg(T/T_0) \dots\dots\dots (5b)$$

3. 12

传声器参考点 microphone reference point

用以说明传声器位置而规定的点, 可以在传声器上或其附近。

注: 传声器的参考点可以在传声器膜片的中心。

3. 13

参考方向 reference direction

指向传声器参考点的方向, 也是为测定声级计的声响应、指向性响应以及频率计权规定的方向。

注: 参考方向可以规定在有关的对称轴上。

3. 14

声入射角 sound-incidence angle

参考方向与声源的声中心和传声器参考点连线之间的夹角。

注: 声入射角以度表示。

3. 15

级量程 level range

用声级计控制器的特定档测量的标称声级量程。

注: 级量程用分贝(dB)表示。

3. 16

参考声压级 reference sound pressure level

为测试声级计的电声性能而规定的声压级。

注: 参考声压级用分贝(dB)表示。

3. 17

参考级量程 reference level range

为测试声级计的电声性能并包含参考声压级而规定的级量程。

注: 参考级量程用分贝(dB)表示。

3. 18

校准检验频率 calibration check frequency

用于检验和调整声级计的声校准器在 160 Hz 至 1 250 Hz 范围内产生正弦声压的标称频率。

3. 19

级线性误差 level linearity error

在规定频率上, 指示信号级与期望信号级之差。

注: 级线性误差用分贝(dB)表示。

3. 20

线性工作范围 linear operating range

在任何级量程和规定的频率上, 级线性误差在本部分规定的允差以内的声级范围。

注: 线性工作范围用分贝(dB)表示。

3. 21

总量程 total range

响应正弦信号的 A 计权声级范围, 从最灵敏级量程上的最小声级到最不灵敏级量程上的最高声级, 测试时无过载或欠量程指示且级线性误差在本部分规定的允差范围内。

注: 总量程用分贝(dB)表示。

3.22

猝发音 toneburst

波形起始和终止在零点上的一个或多个完整周期的正弦信号。

3.23

猝发音响应 toneburst response

用正弦电猝发音测量得到的最大时间计权声级、时间平均声级或声暴露级减去用相应稳态正弦输入信号输入时测量的声级。猝发音是从该稳态正弦输入信号中提取的。

注：猝发音响应用分贝(dB)表示。

3.24

参考方位 reference orientation

为了证明声级计符合本标准对射频场发射和射频场敏感度方面的技术要求而试验时，声级计选取的方位。

4 参考环境条件

为规定声级计性能的参考环境条件是：

- 空气温度 23 ℃；
- 静压 101.325 kPa；
- 相对湿度 50%。

5 性能规范

5.1 概述

5.1.1 声级计通常由传声器、信号处理器和显示器组成。

信号处理器包括规定的且可以控制频率响应的放大器、对随时间变化的频率计权声压进行平方的装置及时间积分器或时间平均器。信号处理必须满足本部分的要求，并且是声级计的必备部分。

在本部分中，显示器提供物理的和可视的测量结果显示，或储存。任何存储的测量结果应能用制造商规定的设备（如带有相关软件的计算机）显示出来。

5.1.2 本章的性能规范适用于第4章的参考环境条件。

5.1.3 为规定射频场发射和对射频场的敏感度，声级计分为以下三类：

- X类声级计：是一台包括符合本部分声级测量装置要求的独立完整的声级计，对于标称工作模式规定由内部电池供电，测量声级不需连接到其他外部设备。
- Y类声级计：是一台包括符合本部分声级测量装置要求的独立完整的声级计，对于标称工作模式规定连接到公共电源，测量声级不需连接到其他外部设备。
- Z类声级计：包括符合本部分声级测量装置要求的声级计，对于标称工作模式需要由两台或多台构成声级计的设备组成并通过某些方法连接到一起。单台设备可以是内部电池或公共电源供电。

5.1.4 使用说明书中应给出完整声级计的配置及其标称工作模式。如适用，对于标称工作模式，完整声级计的组成包括风罩和围绕传声器安装的其他设备。

5.1.5 使用说明书规定声级计是1级或2级的声级计，应该满足本部分对1级或2级的所有规定要求。一台2级的声级计可以有1级的某些性能，但如有任一性能只符合2级标准，它只能是2级声级计。一台声级计可以在某一种配置下是1级仪器，而在另一种配置下是2级仪器（例如：用不同的传声器或前置放大器）。

5.1.6 使用说明书应规定传声器型号，具有该传声器型号的完整声级计，对声波在自由场参考方向或无规方向或两者兼之入射到传声器上时，符合1级或2级性能要求。使用说明书还应说明声级计合适的使用方法。

5.1.7 使用说明书应规定如何安装传声器,使之能满足指向性响应和频率计权规范。可以加入传声器延伸装置或电缆以满足这些要求。这时使用说明书应说明只有安装上规定装置才能满足指向性响应和频率计权的规范。

5.1.8 计算机软件可以是声级计的组成部分。使用说明书应对所有这些软件提供唯一性标识。

5.1.9 常规声级计至少应提供指示 A 频率计权和 F 时间计权声级的方法。积分平均声级计至少应提供指示 A 计权时间平均声级的方法。积分声级计至少应提供指示 A 计权声暴露级的方法。声级计可以包括本部分给出的任何部分或全部设计功能。声级计提供的设计功能应满足相应的规范。

5.1.10 声级计应该有 A 频率计权。符合 1 级允差的声级计还应有 C 频率计权,至少可供型式评价试验用。测量非稳态声峰值 C 声级的声级计也应能测量稳态声的 C 计权声级,至少可供型式评价试验用。ZERO(零)频率计权(Z 计权)是任选的。使用说明书应说明所提供的所有频率计权。

5.1.11 一台声级计可以有多个显示器。

注: 仅仅有交流、直流或数字输出接口不是显示器。

5.1.12 声级计可以通过一个合适的级量程控制器而有多个级量程。使用说明书应以 1 kHz 处标称 A 计权声级来说明级量程。使用说明书还应该说明级量程控制器的操作方法,并提供建议选择显示声级或声暴露级测量结果最合适的级量程。

5.1.13 使用说明书应说明参考声压级、参考级量程和参考入射方向,以及准备配合声级计使用的每种型号传声器的参考方向和参考点位置。

注: 优选 94 dB 为参考声压级,也可以选择 74 dB、84 dB、104 dB、114 dB 或 124 dB 为参考声压级。94 dB 的声压级相当于 1 Pa 的方均根声压。

5.1.14 如果声级计能测量最大时间计权声级和峰值 C 声级,就应该具有保持功能。使用说明书应说明保持功能的操作和清除保持显示的方法。

5.1.15 为了确定本部分许多规范的性能是否满足,需要用电信号。电信号被等效成从传声器来的信号。对于每一个规定的传声器型号,使用说明书应说明将信号输入到电输入装置的器件的电特性或方法的设计目标值及允差。电特性包括器件输出端电阻抗的电阻和电抗成分。阻抗的设计目标值应在 1 kHz 频率处规定。

5.1.16 使用说明书应说明不会导致声级计损坏的加到传声器上的最高声压级和加到电输入装置上的最大峰峰值电压。

5.1.17 本部分规定的性能规范适用于多通道声级计并联工作的任何时间计权和频率计权,同时也适用于多通道声级计的每一个独立通道。使用说明书应说明每个独立通道的性能和操作。

注: 一台多通道的声级计可以有两个或多个传声器输入。

5.1.18 声级计的电声响应规范在声级计接通电源一定时间后才能满足,这个时间由使用说明书规定,且不应超过 2 min。应允许声级计在接通电源前达到与周围环境的均衡。

5.1.19 本部分中的允差极限,包括设计和制造的允差和验证满足规范要求试验的最大测量扩展不确定度(见附录 A)。

注: 在某些情况下,本部分的允差极限大于 GB/T 3785^[3]和 GB/T 17181^[4]中相应特性的允差极限,在 GB/T 3785 和 GB/T 17181 中允差极限不包括测量不确定度引起的误差。

5.2 指示声级调整

5.2.1 为了检查和保持声级计显示准确的示值,使用说明书应规定至少一种可供使用的声校准器型号。

5.2.2 对于 1 级声级计,声校准器应符合 IEC 60942 中的 1 级要求。对于 2 级声级计,声校准器应符合 IEC 60942 中的 1 级或 2 级要求。

注: 实验室标准声校准器不适合声级计的一般校准,因为 IEC 60942 仅在限定环境条件下规定它们的性能要求。

5.2.3 当用 5.2.1 和 5.2.2 中规定的声校准器去校准声级计时,使用说明书应提供在参考量程上的参考声压级和校准频率处进行调整的方法和数据,使其指示的声级或声暴露级响应从参考方向入射的正弦平面行波或无规入射声。

校准方法和数据适用的环境条件至少应在第6章规定的范围内,包括参考环境条件。而且应对使用说明书记载声级计使用的所有传声器型号以及由声级计制造厂提供的将传声器安装在仪器上的任何附件提供调整数据。如果风罩是声级计正常使用的一部分,或者使用说明书记载将推荐的风罩安装在传声器上声级计才能满足本部分规范,则调整数据应包括风罩对传声器频率响应平均影响的修正。

5.2.4 对于使用说明书记载声级计使用的所有传声器型号,使用说明书记载提供平均传声器频率响应与标准频率响应偏差的修正数据,以及由于声级计壳体反射和传声器周围衍射的平均影响的修正数据。反射和衍射的平均影响是相对于声级计不存在时传声器位置的声压级。

如果使用使用说明书记载声级计有及没有风罩放置在传声器上都满足本部分要求,那么上面的数据就应该包括这两种情况。具有风罩情况的数据应包括风罩对传声器频率响应平均影响的修正。如果风罩是声级计标称工作模式的一个组成部分,那么风罩的校正数据仅对此情况给出。

传声器平均频率响应的修正和反射、衍射、风罩平均影响应该由无风时从参考方向入射的正弦平面行波提供。这个数据还应包括测量扩展不确定度的附加值。测量扩展不确定度和基本数据应在使用说明书中用一个独立的表格列出来。

注:传声器平均频率响应的修正值和反射、衍射的平均影响的修正值可以作为两个单独的修正值给出,也可合并为一个修正值。

5.2.5 所要求的数据应以下面的格式提供:

- 对于1级声级计,从63 Hz到1 kHz的频率范围应以标称1/3倍频程间隔,在1 kHz到至少16 kHz的频率范围以标称1/12倍频程间隔,列表给出这些数据。
- 对于2级声级计,从63 Hz到至少8 kHz的频率范围应以标称1/3倍频程间隔,列表给出这些数据。
- 风罩对传声器频率响应平均影响的修正,应以标称1/3倍频程间隔,列表给出,对1级声级计频率范围从1 kHz到16 kHz,对2级声级计从1 kHz到8 kHz。

5.2.6 测量到的传声器频率响应、反射、衍射和风罩的影响与使用说明书记载的影响的偏差,再加上测量扩展不确定度后,应不超过表2中规定允差的2/3。

5.2.7 如果使用使用说明书记载声校准器或静电激励器用于周期检定,那么说明书记载应该提供在参考环境条件下,为获得与参考方向入射的正弦平面行波所显示A计权声级等效的调整数据。应对由多频声校准器校准产生的声压响应或由静电激励器产生的模拟声压响应显示的A计权声级给出这些调整数据。

5.2.8 调整数据至少应在125 Hz、1 kHz以及4 kHz或8 kHz频率上提供,并适用于传声器、声级计和某一型号声校准器或静电激励器的组合。对使声级计满足本部分性能要求的所有传声器型号和传声器风罩组合应给出调整数据。测量到的调整数据与使用说明书记载的调整数据的偏差应不大于±0.4 dB或不大于提供的调整数据的一半,取其中较大值。

5.3 指向性响应

5.3.1 表1给出了指向性响应的要求,适用于按说明书记载的标称工作模式下的声级计配置或者准备安装于声场中的那些声级计部件。表1的要求适用于在规定范围内且包括参考方向的任何声入射角的平面行波。设计目标是在任何频率从所有声入射方向的响应是相等的。

表1 指向性响应的限值(包括最大测量扩展不确定度)

频率 kHz	在偏离参考方向±θ内的任意两个声入射角,指示声级的最大绝对差值 dB					
	θ=30°		θ=90°		θ=150°	
	级 别					
	1	2	1	2	1	2
0.25~1	1.3	2.3	1.8	3.3	2.3	5.3
>1~2	1.5	2.5	2.5	4.5	4.5	7.5

表 1 (续)

频率 kHz	在偏离参考方向 $\pm\theta$ 内的任意两个声入射角,指示声级的最大绝对差值 dB					
	$\theta=30^\circ$		$\theta=90^\circ$		$\theta=150^\circ$	
	级 别					
	1	2	1	2	1	2
>2~4	2.0	4.5	4.5	7.5	6.5	12.5
>4~8	3.5	7.0	8.0	13.0	11.0	17.0
>8~12.5	5.5	—	11.5	—	15.5	—

注:指示声级的最大绝对差值已被为验证声级计符合上述允差的测量扩展不确定度扩大。

5.3.2 对于规定范围内的任何频率,表 1 的要求适用于声级计或相应部件围绕参考方向的任何取向。

5.4 频率计权

5.4.1 在 1 kHz 频率处,所有频率计权的设计目标都是 0 dB,对 1 级声级计的允差为 ± 1.1 dB,2 级声级计为 ± 1.4 dB。

5.4.2 1 级和 2 级声级计的 A、C 和 Z 频率计权及相应的允差在表 2 中给出,修约到十分之一分贝。对于给定性能级别,按 5.2 在参考环境条件下和校准检验频率处对声校准器的响应进行调节以后,表 2 中的允差适用于所有级量程。

表 2 频率计权和允差(包括最大测量扩展不确定度)

标称频率 ^a Hz	频率计权 ^b dB			允差 dB	
	A	C	Z	1 级	2 级
10	-70.4	-14.3	0.0	+3.5; -∞	+5.5; -∞
12.5	-63.4	-11.2	0.0	+3.0; -∞	+5.5; -∞
16	-56.7	-8.5	0.0	+2.5; -4.5	+5.5; -∞
20	-50.5	-6.2	0.0	± 2.5	± 3.5
25	-44.7	-4.4	0.0	+2.5; -2.0	± 3.5
31.5	-39.4	-3.0	0.0	± 2.0	± 3.5
40	-34.6	-2.0	0.0	± 1.5	± 2.5
50	-30.2	-1.3	0.0	± 1.5	± 2.5
63	-26.2	-0.8	0.0	± 1.5	± 2.5
80	-22.5	-0.5	0.0	± 1.5	± 2.5
100	-19.1	-0.3	0.0	± 1.5	± 2.0
125	-16.1	-0.2	0.0	± 1.5	± 2.0
160	-13.4	-0.1	0.0	± 1.5	± 2.0
200	-10.9	0.0	0.0	± 1.5	± 2.0
250	-8.6	0.0	0.0	± 1.4	± 1.9
315	-6.6	0.0	0.0	± 1.4	± 1.9
400	-4.8	0.0	0.0	± 1.4	± 1.9
500	-3.2	0.0	0.0	± 1.4	± 1.9
630	-1.9	0.0	0.0	± 1.4	± 1.9
800	-0.8	0.0	0.0	± 1.4	± 1.9
1 000	0	0	0	± 1.1	± 1.4
1 250	+0.6	0.0	0.0	± 1.4	± 1.9

表 2 (续)

标称频率 ^a Hz	频率计权 ^b dB			允差 dB	
	A	C	Z	1 级	2 级
1 600	+1.0	-0.1	0.0	±1.6	±2.6
2 000	+1.2	-0.2	0.0	±1.6	±2.6
2 500	+1.3	-0.3	0.0	±1.6	±3.1
3 150	+1.2	-0.5	0.0	±1.6	±3.1
4 000	+1.0	-0.8	0.0	±1.6	±3.6
5 000	+0.5	-1.3	0.0	±2.1	±4.1
6 300	-0.1	-2.0	0.0	+2.1; -2.6	±5.1
8 000	-1.1	-3.0	0.0	+2.1; -3.1	±5.6
10 000	-2.5	-4.4	0.0	+2.6; -3.6	+5.6; -∞
12 500	-4.3	-6.2	0.0	+3.0; -6.0	+6.0; -∞
16 000	-6.6	-8.5	0.0	+3.5; -17.0	+6.0; -∞
20 000	-9.3	-11.2	0.0	+4.0; -∞	+6.0; -∞

^a 标称频率由 GB/T 3240—1982^[5]中的表 1 给出。

^b C 和 A 频率计权用公式(6)和(7)计算出来,频率 f 由 $f = (f_r)[10^{0.1(n-30)}]$ 计算,这里 $f_r = 1$ kHz; n 是 10~43 之间的一个整数。结果修约到十分之一分贝。

5.4.3 对于使用说明书中规定标称工作模式的声级计与配置,表 2 中给出的频率计权和允差应适用于平面行波在参考方向上入射或无规入射到传声器的情况,或两者都适用。

5.4.4 在表 2 中的任何频率上,声级计指示的声级与声级计不在场时传声器位置上存在的声压级的差值,在加上测量扩展不确定度后,应不超过相应的允差限。声级计不在场时测量到的声压级应按公式(6)、(7)或(8)相应的频率计权进行加权。

5.4.5 对表 2 中两个相邻频率之间的频率,其 C 或 A 频率计权可由公式(6)或(7)计算,修约到十分之一分贝。相应的允差取表 2 中对两个相邻频率给出的较大的允差。

5.4.6 C 计权特性由频率 f_1 处的两个低频极点、频率 f_4 处的两个高频极点和 0 Hz 处的两个零点来实现。通过这些极点和零点,C 计权特性的功率响应,相对于参考频率 $f_r = 1$ kHz 的响应,在频率点 $f_L = 10^{1.5}$ Hz 和 $f_H = 10^{3.9}$ Hz 处降低了 $D^2 = 1/2$ (约 -3 dB)。A 计权特性是在 C 计权上加两个耦合的一阶高通滤波器来实现,每个高通滤波器的截止频率为 $f_A = 10^{2.45}$ Hz

5.4.7 表 2 中的 C、A 和 Z 频率计权值可以分别从公式(6)、(7)和(8)的分析表达式作为频率的函数推导出来。

5.4.8 对任何频率 f (Hz),C 计权 $C(f)$ 可以由公式(6)计算,单位为分贝:

$$C(f) = 20 \lg \left[\frac{f_4^2 f^2}{(f^2 + f_1^2)(f^2 + f_4^2)} \right] - C_{1000} \dots\dots\dots (6)$$

而 A 计权 $A(f)$ 可由下式计算:

$$A(f) = 20 \lg \left[\frac{f_4^2 f^4}{(f^2 + f_1^2)(f^2 + f_2^2)^{1/2}(f^2 + f_3^2)^{1/2}(f^2 + f_4^2)} \right] - A_{1000} \dots\dots\dots (7)$$

式中: C_{1000} 和 A_{1000} 是以分贝表示的归一化常数,相应于在 1 kHz 提供 0 dB 频率计权所需的电增益。

Z 计权 $Z(f)$ 由下式计算:

$$Z(f) = 0 \dots\dots\dots (8)$$

5.4.9 以赫为单位的极点频率 f_1 和 f_4 由以下等式确定:

$$f_1 = \left[\frac{-b - \sqrt{b^2 - 4c}}{2} \right]^{1/2} \dots\dots\dots (9)$$

和

$$f_4 = \left[\frac{-b + \sqrt{b^2 - 4c}}{2} \right]^{1/2} \dots\dots\dots (10)$$

常数 b 和 c 由下式确定:

$$b = \left(\frac{1}{1-D} \right) \left[f_r^2 + \frac{f_L^2 f_H^2}{f_r^2} - D(f_L^2 + f_H^2) \right] \dots\dots\dots (11)$$

和

$$c = f_L^2 f_H^2 \dots\dots\dots (12)$$

式中: D^2 、 f_r 、 f_L 和 f_H 在 5.4.6 中给出, $D = +\sqrt{D^2}$

5.4.10 由 5.4.6 中的截止频率 f_A , 为实现 A 计权特性而加入高通滤波器后, f_2 和 f_3 频率处响应的极点由下式确定, 单位为赫(Hz):

$$f_2 = \left(\frac{3 - \sqrt{5}}{2} \right) f_A \dots\dots\dots (13)$$

和

$$f_3 = \left(\frac{3 + \sqrt{5}}{2} \right) f_A \dots\dots\dots (14)$$

注: 在 C 计权特性上加耦合的高通滤波器与在 0 Hz 处加两个零点和在频率 f_2 和 f_3 处加极点是等效的; 见 5.4.6。

5.4.11 公式(6)和(7)中的 f_1 至 f_4 修约值为:

$f_1 = 20.60$ Hz, $f_2 = 107.7$ Hz, $f_3 = 737.9$ Hz, $f_4 = 12\,194$ Hz。

归一化常数 C_{1000} 和 A_{1000} 修约到最近的 0.001 dB, 分别为 -0.062 dB 和 -2.000 dB。

5.4.12 如果声级计提供一个或几个任选的频率响应, 使用说明书应说明频率响应的设计目标和允差。如果某一任选的频响是由国家标准或国际标准规定的, 那么频率响应的设计目标就应该按国家标准和国际标准的规定。允差应包括附录 A 中对频率计权给出的最大测量扩展不确定度。

5.4.13 对于任选的 FLAT(平坦)频率响应, 声波响应 0 dB 的设计目标, 应从小于 31.5 Hz 延伸到大于 8 kHz。在表 2 给定的每个频率上, 相对于设计目标的允差应不大于表 2 中相应性能级别给出的允差。可以分别对声或电输入信号规定允差。允差应包括附录 A 中对频率计权给出的最大测量扩展不确定度。

5.4.14 在参考级量程的参考声压级上, 对 1 kHz 稳态正弦电信号, 在任何的 C 计权、Z 计权或 FLAT 响应上测试指示的声级与相应 A 计权上测试指示的声级之间的差值, 再加上测量的扩展不确定度后, 应不超过 ± 0.4 dB。这一要求不适用于峰值 C 声级的指示。

5.5 级线性

5.5.1 在总量程范围内, 测试信号级应是传声器上声压级的线性函数。级线性要求适用于时间计权声级、时间平均声级和声暴露级的测量。

5.5.2 级线性误差适用于经适当装置接入的电信号。

5.5.3 在任何级量程和给定频率上, 预期的信号级应是使用说明书在参考级量程上规定的起始点, 加上相对于起始点的输入信号级的变化。在 1 kHz 时, 开始检测级线性误差的起始点应是参考声压级的指示值。

5.5.4 在参考级量程上, 1 kHz 频率上的线性工作范围至少应为 60 dB。

5.5.5 级线性误差再加上测量的扩展不确定度后, 对 1 级声级计应不超过 ± 1.1 dB, 2 级声级计不超过 ± 1.4 dB。

5.5.6 当输入信号级以 1 dB 到 10 dB 任意变化时, 声级指示应相同变化。与设计目标的偏差再加上测量的扩展不确定度后, 对 1 级声级计应不超过 ± 0.6 dB, 2 级声级计应不超过 ± 0.8 dB。

5.5.7 在 5.5.5 和 5.5.6 中的要求适用于声级计总量程范围及频率范围内的任何频率,以及所提供的任何频率计权或频率响应。

注 1:原则上,级线性误差的要求,对 1 级声级计,至少适用从 16 Hz 到 16 kHz 之间的任何频率,对 2 级声级计至少适用从 20 Hz 到 8 kHz 之间的任何频率。

注 2:如果在低频测量级线性误差,测试结果的评定要考虑到用 F 时间计权测量正弦信号产生的脉动,在 16 Hz 频率上脉动大约是 0.2 dB。

5.5.8 在 1 kHz 频率上,对测量时间计权声级的声级计,相邻级量程的线性工作范围重叠至少为 30 dB,对测量时间平均声级或声暴露级的声级计重叠至少为 40 dB。

5.5.9 在标称 A 计权声级,及可能提供的 C 计权和 Z 计权声级的每个级量程上,使用说明书应给出线性工作范围的下限和上限,这时声级测量不出现欠量程或过载指示。使用说明书应对下列频率给出线性工作范围,对 1 级声级计为 31.5 Hz、1 kHz、4 kHz、8 kHz 和 12.5 kHz;对 2 级声级计为 31.5 Hz、1 kHz、4 kHz 和 8 kHz。

注:选择 5.5.9 中规定的频率,是为了减少使用说明书中提供的数据和型式评价试验的费用。

5.5.10 对于 5.5.9 规定的频率,使用说明书应给出在规定的级量程上开始测试级线性误差的起始点。

5.5.11 对于显示器范围小于线性工作范围的声级计,使用说明书应提供一种方法去测试超出显示范围极限的级线性误差。

5.6 自生噪声

5.6.1 使用说明书应给出声级计设置在较灵敏的级量程上并放置在不会引起自生噪声明显增加的低声级声场中时声级计可能指示的声级。这些声级相应于规定声级计使用的每种传声器型号预期的最高自生噪声级。

5.6.2 自生噪声级应在使用说明书中以时间计权声级或时间平均声级给出。

5.6.3 使用说明书还应给出当用说明书规定的电输入装置代替传声器且输入端短接后,预期的最高自生噪声级。

5.6.4 使用说明书应给出参考环境条件下自生噪声的声级。对所有采用的频率计权都应给出自生噪声级。

5.6.5 使用说明书应说明考虑到自生噪声影响的测量低声级的方法。

5.7 时间计权 F 和 S

5.7.1 时间计权 F(快)的设计目标时间常数为 0.125 s,时间计权 S(慢)为 1 s。使用说明书中应说明提供的时间计权。

5.7.2 对于时间计权声级,通过使输入的 4 kHz 稳态正弦电信号突然终止的响应来确定其衰减时间常数。信号终止后显示声级的下降速率,再加上测量的扩展不确定度,对时间计权 F 至少为 25 dB/s,对时间计权 S 应在 3.4 dB/s 和 5.3 dB/s 之间。此要求适用于任何级量程。

5.7.3 在声级计参考级量程的参考声压级上,对 1 kHz 稳态正弦电信号,时间计权 S 的 A 计权声级和 A 计权时间平均声级指示值,与时间计权 F 的 A 计权声级指示值的偏差,再加上测量的扩展不确定度,不应超过 ± 0.3 dB。

5.8 猝发音响应

5.8.1 声级计对瞬态信号的测量规范,应用 4 kHz 的电猝发音输入信号测试猝发音响应。

5.8.2 对于 A 和任选的 C 及 Z 计权,对单个 4 kHz 参考猝发音信号响应由表 3 第 2 列以最大 F 声级和最大 S 声级给出,在第 3 列以声暴露级给出。在规定猝发音持续时间范围内测量到的猝发音响应与参考猝发音响应的偏差,再加上扩展的测量不确定度,应在规定的允差内。

5.8.3 表 3 中的参考猝发音响应和允差也适用于不能显示声暴露级的积分平均声级计。对这些仪器,猝发音声暴露级可使用式(4)从测量的时间平均声级计算得到。平均时间 T 应是声级计显示的时间并应包括猝发音。

5.8.4 对在表 3 中的两个相邻猝发音持续时间之间的某一猝发音持续时间,参考猝发音响应可由式(15)或式(16)来确定,允差取对较短猝发音持续时间给出的允差。

5.8.5 参考猝发音响应及相应允差适用于表 3 给出范围内的任何猝发音持续时间和参考级量程上整个稳态输入信号范围。稳态的 4 kHz 输入信号的范围应该使显示在规定的线性工作范围上限以下 3 dB 至规定的下限以上 10 dB。只要猝发音响应能够在显示器上被观察到而且产生的指示值比规定的由传声器和声级计内电子元件的固有噪声引起的噪声级至少大 10 dB,猝发音响应都应在规定的允差内。

5.8.6 在 5.8.5 中规定的整个信号级范围内,在任何猝发音响应测试过程中不应有过载指示。

5.9 重复猝发音响应

5.9.1 重复电猝发音响应的要求适用于 A 计权以及 C 和 Z 计权,而且适应于具有相同幅度和相同持续时间的任何 4 kHz 猝发音序列。对猝发音序列测试的时间平均声级与计算得到的时间平均声级的偏差,再加上测量的扩展不确定度后,应该在表 3 中对声暴露级猝发音响应规定的允差内。这个要求适用于在参考级量程上规定线性工作范围上限以下 3 dB 到线性工作范围下限以上 10 dB,猝发音持续时间在 0.25 ms 到 1 s 之间。

表 3 参考 4 kHz 猝发音响应和允差(包括最大测量扩展不确定度)

猝发音持续时间, T_b ms	相对于稳态声级的参考 4 kHz 猝发音响应, δ_{ref} dB		允差 dB	
	$L_{AFmax} - L_A$ $L_{CFmax} - L_C$ $L_{ZFmax} - L_Z$; [公式(15)]	$L_{AE} - L_A$ $L_{CE} - L_C$ $L_{ZE} - L_Z$; [公式(16)]	1 级	2 级
1 000	0.0	0.0	±0.8	±1.3
500	-0.1	-3.0	±0.8	±1.3
200	-1.0	-7.0	±0.8	±1.3
100	-2.6	-10.0	±1.3	±1.3
50	-4.8	-13.0	±1.3	+1.3; -1.8
20	-8.3	-17.0	±1.3	+1.3; -2.3
10	-11.1	-20.0	±1.3	+1.3; -2.3
5	-14.1	-23.0	±1.3	+1.3; -2.8
2	-18.0	-27.0	+1.3; -1.8	+1.3; -2.8
1	-21.0	-30.0	+1.3; -2.3	+1.3; -3.3
0.5	-24.0	-33.0	+1.3; -2.8	+1.3; -4.3
0.25	-27.0	-36.0	+1.3; -3.3	+1.8; -5.3
	$L_{ASmax} - L_A$ $L_{CSmax} - L_C$ $L_{ZSmax} - L_Z$; [公式(15)]			
1 000	-2.0		±0.8	±1.3
500	-4.1		±0.8	±1.3
200	-7.4		±0.8	±1.3
100	-10.2		±1.3	±1.3
50	-13.1		±1.3	+1.3; -1.8
20	-17.0		+1.3; -1.8	+1.3; -2.3
10	-20.0		+1.3; -2.3	+1.3; -3.3
5	-23.0		+1.3; -2.8	+1.3; -4.3
2	-27.0		+1.3; -3.3	+1.3; -5.3

表 3 (续)

猝发音持续 时间, T_b ms	相对于稳态声级的参考 4 kHz 猝发音响应, δ_{ref} dB		允差 dB	
		$L_{AFmax} - L_A$ $L_{CFmax} - L_C$ $L_{ZFmax} - L_Z$; [公式(15)]	$L_{AE} - L_A$ $L_{CE} - L_C$ $L_{ZE} - L_Z$; [公式(16)]	1 级

注 1: 对本部分和常规声级计, 对最大时间计权声级的参考 4 kHz 猝发音响应 δ_{ref} 用以下公式近似确定:

$$\delta_{ref} = 10 \lg(1 - e^{-T_b/\tau}) \dots\dots\dots (15)$$

式中:
 T_b ——规定的猝发音持续时间;
 τ ——5.7.1 中规定的标准指数时间常数;
 e ——自然对数的底。
 公式(15)适用于单个 4 kHz 猝发音。

注 2: 对本部分和积分声级计及积分平均声级计, 频率计权声暴露级对参考 4 kHz 猝发音响应 δ_{ref} 用以下公式近似确定:

$$\delta_{ref} = 10 \lg(T_b/T_0) \dots\dots\dots (16)$$

式中:
 T_b ——规定的猝发音持续时间;
 $T_0 = 1 \text{ s}$ ——声暴露的参考持续时间。

注 3: 表 3 中的参考 4 kHz 猝发音响应只是对 A 计权、C 计权和 Z 计权。其他频率计权可能有其他的参考猝发音响应。

5.9.2 在任何总的测试持续时间内, 从稳态正弦信号中提取的 N 个猝发音序列的理论上的时间平均声级, 与相应的稳态正弦信号的时间平均声级之间的差值 δ_{ref}/dB 由下式给出:

$$\delta_{ref} = 10 \lg(NT_b/T_m) \dots\dots\dots (17)$$

式中:
 T_b ——猝发音持续时间;
 T_m ——总的测量持续时间。

相应的稳态正弦信号应以总的测量持续时间进行平均。

5.10 过载指示

5.10.1 声级计使用的每一个显示器都应具有过载指示器。使用说明书应给出过载指示的工作和说明。

5.10.2 当声级高于线性工作范围上限时, 应在稳态级线性或猝发音响应超过允差之前指示过载状态。这一要求适用于所有级量程和规定频率范围内的任何频率, 对 1 级声级计, 频率范围从 31.5 Hz 到 12.5 kHz; 对 2 级声级计, 频率范围从 31.5 Hz 到 8 kHz。

5.10.3 对从稳态正弦电信号中提取的正半个周期和负半个周期两种信号, 过载指示器应能工作。正、负半个周期信号应起始和终止在零点交叉处。对正半个周期和负半个周期信号, 刚引起过载指示的输入信号级之间的差值, 再加上测量的扩展不确定度后, 不应超过 1.8 dB。

5.10.4 当声级计用来测量 F 或 S 时间计权声级时, 过载指示的时间应与过载状态存在的时间一样长并至少为 1 s。

5.10.5 当测量时间平均声级或声暴露级时, 过载指示器应在过载发生时被锁定并一直保持到测量结果被复位。这些要求同样适用于测量最大时间计权声级、峰值 C 声级及其他测量期间计算或测量后显示的量。

5.11 欠量程指示

5.11.1 如果时间计权声级、时间平均声级或声暴露级的任何测量值小于在给定频率上规定的线性工作范围下限,欠量程状态应在超过级线性误差的允差范围以前显示出来。欠量程指示的时间应与欠量程状态存在的时间一样长并至少为 1 s。使用说明书应给出欠量程指示的工作和说明。

5.11.2 对较灵敏级量程,如果级线性误差的下限是由传声器和声级计内电子元件的自生噪声引起的,欠量程指示可不显示。

5.12 峰值 C 声级

5.12.1 1 级和 2 级的声级计可以显示峰值 C 声级。在每个级量程上,使用说明书应规定在允差范围内的峰值 C 声级的标称测量范围。至少在参考级量程,指示峰值 C 声级的测量范围至少为 40 dB。在规定的测量范围内,应在不显示过载的情况下显示峰值 C 声级。

注:峰值 Z 声级或峰值 FLAT 声级不同于峰值 C 声级。

5.12.2 峰值 C 声级的指示值用一个周期及正的和负的半个周期电信号响应来确定。一个周期和半个周期信号应从稳态的正弦电信号中提取并施加到规定的电输入装置上。完整周期和半个周期信号应起始和终止在零点交叉处。

5.12.3 峰值 C 声级的指示值(L_{Cpeak})减去相应稳态信号的 C 计权声级指示值(L_C)的结果与表 4 中给出的相应差值的偏差,再加上测量的扩展不确定度后,应不超过表 4 中给出的允差。

表 4 峰值 C 声级及包括测量最大扩展不确定度的允差

试验信号中的 周期数	试验信号的频率 Hz	$L_{Cpeak} - L_C$ dB	允差 dB	
			1 级	2 级
一个	31.5	2.5	±2.4	±3.4
一个	500	3.5	±1.4	±2.4
一个	8 000	3.4	±2.4	±3.4
正半个周期	500	2.4	±1.4	±2.4
负半个周期	500	2.4	±1.4	±2.4

5.13 复位

5.13.1 设计用于进行时间平均声级、声暴露级、最大时间计权声级和峰值 C 声级测量的声级计,应包括一个清除数据存储并重新进行测试的装置。

5.13.2 复位装置的使用不应在显示器上引起虚假的指示或数据被存储。

5.14 阈值

如果在积分平均声级计或积分声级计上提供使用者可选择的阈值,使用说明书应规定在测量时间平均声级或声暴露时它们的功能和操作方法。

5.15 显示器

5.15.1 声级计如能显示多种测量的量,应提供指示被显示量的方法。

5.15.2 所测声学参量应在显示器上或由控制器明确指示出来,使用说明书应说明这些指示值并应包括频率计权、时间计权或平均时间。指示值可用合适的文字符号或缩写。在本部分中的定义、公式及表格中给出文字符号的示例。

5.15.3 显示器应在使用说明书中说明,测量分辨率应优于 0.1 dB(包括 0.1 dB),显示范围至少 60 dB。

注:使用模拟显示器的声级计,60 dB 显示范围可分两部分实现。

5.15.4 对以周期间隔更新的数字显示器,每次显示更新时的指示值应该是显示更新时用户选择的量的值。其他量也可在显示更新时被显示,如果是这样的话,被显示的量应在使用说明书中进行解释。

5.15.5 如果提供的是数字指示器,使用说明书应说明显示更新的速率和测量开始后第一次显示的状态。

5.15.6 对积分平均声级计和积分声级计,使用说明书应说明在积分完成以后读数显示之前的时间间隔。

5.15.7 在数字输出上提供测量结果时,使用说明书应说明数字数据传输或下载到外接数据存储器或显示装置的方法。对接口的计算机软件及硬件应能被识别。

5.15.8 使用说明书中规定符合本部分要求的每个可更换的信号级显示装置是声级计的组成部分。每一个这样的可更换装置都应作为要求满足本章性能规范和第6章环境规范的组成部分。

5.16 模拟或数字输出

5.16.1 声级计如提供模拟或数字输出,使用说明书应给出输出信号的特性,包括频率计权、输出信号范围、输出端的内部电阻抗及推荐的负载阻抗范围。

5.16.2 在模拟输出端连接一个不储存电能的无源阻抗或者短路,对任何测试的影响不应大于0.2 dB。

5.16.3 如果不提供通常使用的模拟或数字输出,1级声级计应提供用于性能测试的输出,2级声级计也可提供这样的输出。随着传声器上声压变化或输入电信号变化,模拟或数字输出上信号级也应变化,并且与显示器件上指示的信号级变化相同,相差应在0.1 dB以内。

5.17 计时功能

5.17.1 指示时间平均声级或声暴露级的1级声级计,在积分周期结束时应能显示所经历的测量时间或积分时间间隔的等效指示。可以提供预置积分时间间隔以及日历时间,如果提供了,使用说明书应给出预置积分时间间隔和日历时间设定的程序。

注1:推荐预置积分时间间隔为10 s、1 min、5 min、10 min、30 min、1 h、8 h和24 h。

注2:如果声级计能显示日历时间,经24 h周期显示的标称漂移应在使用说明书中说明。

5.17.2 为使测量信号级在显示器的量限范围内,对时间平均声级和声暴露级的测试,使用说明书应分别规定最小和最大平均和积分时间。

5.18 射频辐射和对公共电源的骚扰

5.18.1 如果声级计允许接口连接或相互连接电缆,使用说明书应规定典型电缆的长度和类型(例如屏蔽线或无屏蔽线),以及与电缆连接的所有设备的特性。

5.18.2 在30 MHz至230 MHz频率范围内,从声级计周围辐射的射频电场强度的准峰值级不应超过30 dB,对频率从230 MHz以上至1 GHz不应超过37 dB。场强级是相对于1 $\mu\text{V}/\text{m}$ 场强。这个要求适用于X和Y类完整的声级计并在10 m距离上测量。使用说明书应给出产生最高射频辐射的声级计的工作模式和任何连接设备。

5.18.3 对Y类和Z类声级计,在交流电源端子上传导给公共电源的最大骚扰应在表5给出的准峰值电压级和平均值电压级范围内。使用准峰值测量装置时,如果声级计能够满足传导骚扰的平均电压限值,那么就应认为声级计满足准峰值和平均电压限值。

表5 对公共电源传导骚扰的限值(包括最大测量扩展不确定度)

频率范围 MHz	骚扰电压级限值(以1 μV 为基准) dB	
	准峰值	平均值
0.15~0.50	66~56	56~46
0.50~5	56	46
5~30	60	50

注1:准峰值测量接收机的特性见CISPR 16-1:1999的4.1.2。
注2:在交叉频率上适用较低的电压级限值。
注3:从0.15 MHz到0.50 MHz范围内,电压级的限值随频率的对数而线性减小。

5.19 串音

5.19.1 对多通道声级计,应考虑通道之间的串音或信号泄漏。

5.19.2 对1级或2级多通道声级计系统频率范围内的任何频率,稳态电信号施加到一个通道的电输入端并调节指示到线性工作范围的上限,其指示的信号级与其他任何通道上指示的信号级的差值至少为70 dB。使用说明书规定的终端装置应安装在其他通道输入端以代替传声器。

5.20 电源

5.20.1 声级计应该提供一种指示以确认电源足以使声级计在本部分规范内工作。

5.20.2 使用说明书应规定声级计满足本部分规范的最大和最小电源电压值。将声校准器耦合到声级计的传声器上,当电源电压从最大降至最小时,显示声级的变化再加上测量的扩展不确定度后,对1级声级计不应超过 ± 0.3 dB,对2级声级计不应超过 ± 0.4 dB。

5.20.3 如果声级计用内部电池供电,应在使用说明书中规定适用的电池型号,并最好标示在仪器上。使用说明书上还应说明在参考环境条件下,装上满容量电池时预期正常使用的连续工作时间。

5.20.4 对于电池供电的声级计,如设计的测量声级的持续时间超过标称电池寿命,使用说明书应给出声级计由外部电源供电的操作方法。

5.20.5 对用公共交流电源工作的声级计,使用说明书应说明电源的标称电压和频率及相应的允差。

6 环境、静电和射频要求

6.1 概述

6.1.1 声级计应该符合第6章对仪器使用的全部要求。当声信号加到传声器时,如传声器上装有风罩,则应将风罩移去。

6.1.2 每种工作环境影响的规范,都适用于接通电源并以典型模式工作的声级计。使用说明书应规定环境条件变化后声级计达到稳定所需的典型时间间隔。

6.1.3 静压、气温和相对湿度变化影响的要求适用于对频率从125 Hz到1250 Hz的声校准器响应所指示声级。静压、气温和相对湿度的变化对声校准器产生的声压级的影响是已知的。

6.1.4 气温高于 $+39$ °C或低于 -15 °C时,与相对湿度结合易产生结露点,不应进行满足这些要求的试验。

6.2 静压

6.2.1 静压从85 kPa到108 kPa范围内变化时,声级计指示声级偏离参考静压时指示声级的差值,再加上测量的扩展不确定度后,对1级声级计不应超过 ± 0.7 dB,对2级声级计不应超过 ± 1.0 dB。

6.2.2 静压从65 kPa至小于85 kPa范围内变化时,声级计指示声级偏离参考静压时指示声级的差值,再加上测量的扩展不确定度后,对1级声级计不应超过 ± 1.2 dB,对2级声级计不应超过 ± 1.9 dB。

注:传声器的频响可能与静压有关,使用声校准器在校准检验频率上调整声级计的灵敏度,无法提供静压对频率响应影响的信息。使用说明书应提供在特定地区或静压小于85 kPa条件下声级计的使用指南和方法。

6.3 空气温度

6.3.1 气温变化对被测信号级的影响,对1级声级计,规定的气温范围为 -10 °C到 $+50$ °C;对2级声级计,气温范围为 0 °C到 $+40$ °C。气温范围是对完整声级计而言的。

6.3.2 对声级计的某些组件(例如计算机),使用说明书中规定只能用于环境条件受控的场所(如室内),气温范围可限制在 $+5$ °C到 $+35$ °C,但这个气温范围限制不适用于传声器。

6.3.3 在任何气温上显示的声级偏离参考气温时显示的声级的差值,再加上测量的扩展不确定度后,对1级声级计不应超过 ± 0.8 dB,对2级声级计不应超过 ± 1.3 dB。此要求适用于6.3.1或6.3.2中给出的气温范围及6.4中给出的所有相对湿度范围。

6.3.4 在参考量程规定的线性工作范围,1 kHz的级线性误差应保持在5.5中给出的允差内。该级线性要求适用于6.3.1或6.3.2中给出的气温范围和偏离参考相对湿度 $\pm 20\%$ 的相对湿度。

6.4 湿度

在任何相对湿度上显示的声级偏离参考相对湿度显示的声级的差值,再加上测量的扩展不确定度后,对1级声级计不应超过 ± 0.8 dB,对2级声级计不应超过 ± 1.3 dB。该要求在6.3.1或6.3.2给出适用范围内的任何气温下,相对湿度从25%到90%范围内都适用,但受到6.1.4中指出的结露点范围的限制。

6.5 静电放电

6.5.1 声级计或多通道声级计系统经静电电压高达 ± 4 kV时接触放电和静电电压高达 ± 8 kV的空气放电后,应能继续工作。静电电压的极性是相对于大地而言的。施加静电放电的方法见GB/T 17626.2。

6.5.2 在6.5.1中规定的静电放电不应引起声级计永久性的性能降低或功能损失。如声级计的性能或功能因静电放电可能有临时性的降低或损失,应在使用说明书中指明。但这种功能降低或损失不应包括任何工作状态的变化、结构变化或存储数据的改变或丢失。

6.6 工频和射频场

6.6.1 声级计暴露在规定的工频和射频场中时不应引起任何的工作状态变化、结构变化或存储数据的变异或丢失。该要求适用于完整的声级计或适用的部分,或多通道声级计系统,以及符合标称工作模式的任何工作模式。应在使用说明书中说明,声级计对工频和射频场最大敏感度(最小抗扰度)的工作模式和任何连接装置。

6.6.2 对工频场敏感度要求,声级计应暴露在频率为50 Hz和60 Hz的80 A/m均匀的方均根磁场强度中。磁场的均匀性应在声级计不在场时测定。

6.6.3 声级计暴露在工频场的要求是对使用说明书规定的方位而言,该方位对工频场敏感度最大(抗扰度最小)。

6.6.4 对射频场中敏感度的要求,声级计应暴露在载波频率从26 MHz到1 GHz范围。射频场载波频率上的信号应用1 kHz稳态正弦信号调幅,调制度为80%。当不调制和声级计不在场时,射频场应具有均匀的10 V/m方均根电场强度。

注:声级计可以在非调制方均根电场强度大于10 V/m时满足本部分要求,应在使用说明书中说明这时能适应的电场强度。

6.6.5 声级计对工频场和射频场的抗扰度,应在传声器上加一个925 Hz的正弦声信号来验证。在没有施加工频或射频场时,调节声源使F时间计权或时间平均的A计权声级指示为74 dB \pm 1 dB。如果声级计具备多个级量程,74 dB的声级应显示在下限最靠近但又不大于70 dB的级量程上。

注:如声级计仅显示声暴露级,等效时间平均声级由式(5b)计算。

6.6.6 工频场或射频场存在和不存在时指示声级的偏差,再加上测量的扩展不确定度后,对1级声级计应不超过 ± 1.3 dB,对2级声级计应不超过 ± 2.3 dB。

6.6.7 对具有交流电源输入端和交流电源输出端(如有的话)的Y类或Z类声级计,射频共模干扰的抗扰度应在频率范围从0.15 MHz至80 MHz进行验证。射频场应用1 kHz正弦信号调幅,调制度为80%。当不调制时,由输出阻抗为150 Ω 的信号源发射的方均根射频电压应为10 V。电源快速瞬变的抗扰度应按GB/T 17799.2—2003表4,用2 kV峰值电压和5 kHz重复频率的信号进行。GB/T 17799.2—2003表4给出的附加要求适用于电压瞬时跌落、电压中断和电压浪涌的抗扰度。

6.6.8 对带有信号端或控制端口的Z类声级计,GB/T 17799.2—2003表2中的要求适用于从0.15 MHz到80 MHz频率范围未调制方均根电压10 V的射频共模干扰的抗扰度,这些要求适用于声级计各部分之间相互连接电缆长度超过3 m的情况。按GB/T 17799.2—2003表2在公共供电系统上快速瞬变的抗扰度要求适用于具有一个2 kV峰值电压和5 kHz重复频率的信号。

6.6.9 使用说明书可以规定声级计在小于74 dB声级时能满足本部分对暴露于射频场的要求。这时,声级计应在低于74 dB直至规定的低声级满足6.6.6的误差极限。此要求适用于所有级量程上对相应类声级计的所有要求。由使用说明书中规定的更低声级(最靠近的整数分贝)应适用于声级计的所有工作模式。

7 辅助设备的使用规定

7.1 声级计制造厂可以提供任选的延伸装置或电缆放置在传声器与传声器前置放大器之间,或者在传声器前置放大器与声级计其他部分之间。如果提供了这样的装置或电缆,在使用说明书中应给出对这种方式测量结果进行修正的详细说明。

7.2 使用说明书应规定由声级计制造厂提供的任选附件的平均影响。这些数据应加到受安装附件影响的声级计所有相关特性上。附件包括安装在传声器周围的风罩和防雨装置。提供的数据应是无风的情况下,所有推荐使用的风罩对传声器灵敏度、指向特性以及频率计权的典型影响。

7.3 使用说明书应说明当某一可选附件安装上后,声级计是否还符合本部分对同一性能级别的要求。如果安装附件后,声级计不符合原来的性能级别的要求,则使用说明书应说明声级计是否符合另一级别的要求或者它不再符合1级也不符合2级要求。

7.4 如果有内部或外部带通滤波器提供用于进行声压信号的谱分析,则使用说明书应说明如何用声级计测量经滤波后的声级。

7.5 由制造厂提供连接到声级计的辅助设备以及这些设备对声级计性能的影响(如果有的话),在使用说明书中应详细说明。

8 标志

8.1 符合本部分所有适用规范的声级计,应标识本部分的编号及出版年份。也应标明对技术规范适用于整个声级计负责的供应商的名称或商标。此外,还应标出型号、序列号以及整个声级计符合本部分要求的性能级别。

8.2 若声级计由几个独立的单元组成,如果可以的话,每个基本单元或部分都应按8.1所述进行标志。

8.3 对于那些使用者能触及并可能影响电声性能的声级计部件应用密封或标志予以保护。

9 使用说明书

9.1 使用说明书应随每一台声级计或符合本部分要求的相当仪器一起提供。

- a) 使用说明书应包括第4、5、6和7章所要求的所有信息,也应包括本章9.2和9.3所要求的内容。
- b) 如果声级计包括几个独立的部分,则使用说明书应适用于组成完整声级计的组合。使用说明书还应说明所有必需的部分和它们的相互影响。
- c) 使用说明书应以一份或多份印刷文件的形式提供。

9.2 使用说明书应包括以下声级计的使用信息:

9.2.1 概述部分

- a) 声级计类型的说明;对于射频频场敏感度属于X、Y或Z类;符合本部分1级或2级规范。必要时说明符合1级或2级规范的声级计的构成。
- b) 完整声级计及其组成的标称工作模式的说明,如使用时包括风罩和附件也应说明。还应说明传声器单独安装(不带附件)的方法及将风罩安装到传声器的方法。对于特别的声级计,为了满足本部分性能级别的规范,可能需要包括传声器延伸装置或电缆的附件。
- c) 传声器的型号,使用该传声器的声级计在自由场或无规入射时符合1级或2级性能规范。
- d) 如需要传声器延伸装置和电缆,应说明只有当装上规定的装置或电缆时,声级计才符合指向性响应和频率计权的规范。
- e) 多通道声级计的每个独立通道的特性和操作。

9.2.2 设计要点

- a) 声级计在每个显示装置上能够测量的声学量的说明,如时间计权声级、时间平均声级和声暴露级(单独的或组合的),连同所有显示的缩写和文字符号的说明。
- b) 可以用表格说明声级计在标称工作模式的配置下,作为声入射角和频率的函数,相对的正弦

平面波的自由场响应。

- c) 符合本部分规范的频率计权的说明,如具备 Z 计权和 FLAT 频率响应,也应予以说明。
- d) 提供的时间计权说明。
- e) 在 1 kHz 频率上标称 A 计权声级级量程的标识。
- f) 级量程控制器的操作说明。
- g) 所有显示装置的说明,包括工作模式和数字显示器显示刷新速率。如果有多个显示装置,应说明这些装置是用来满足本部分规范还是用于其他目的。
- h) 在规定的允差内,1 kHz 频率上的 A 计权声级的总量程。
- i) 如有峰值 C 声级,应给出在每个级量程上可以测量峰值 C 声级的范围。
- j) 对声级计工作所需要的所有计算机程序软件的唯一性标识以及安装和使用的方法。
- k) 对于不是本部分规定的性能规范而声级计能指示的量,应提供有关设计目标的特性和允差。特性包括任选的频率计权。

9.2.3 电源

- a) 对内部电池供电的声级计,推荐的可选用电池型号以及在参考环境条件下,当安装满容量电池时在标称工作模式连续运行的标称持续时间。
- b) 为使声级计在本部分规范内工作,电源是否足够的确定方法。
- c) 对电池供电的声级计,当设计的测量声级持续时间超过标称电池寿命时,声级计由外部电源供电工作方法的说明。
- d) 对于由公共交流电源供电的声级计,给出电源的标称电压、频率及其相对于标称值的允差。

9.2.4 指示声级的调整

- a) 用来检验和保持声级计准确指示的声校准器型号的标识。
- b) 校准检验频率。
- c) 检验程序和声级计指示的调整数据。应在校准检验频率处和参考级量程的参考声压级上提供该程序和数据。
- d) 在环境条件接近于参考环境条件及在 5.2.4 和 5.2.5 规定的频率和试验条件下,对于规定用于声级计的所有型号的传声器,平均自由场传声器响应与平直频率响应的偏差,以及仪器外壳的反射和在传声器周围衍射平均影响的综合修正。如果风罩是声级计标称工作模式的组成部分或者只有将风罩罩在传声器上声级计才能满足本部分规范,那么还应包括风罩平均影响修正的信息。

注:该信息可对平均自由场传声器的频率响应以及反射、衍射和风罩的平均影响分别给出数据。

9.2.5 声级计的操作

- a) 参考方向。
- b) 从参考方向来的直达声或无规入射声的测量程序,包括在声测试时使仪器外壳和观察者(如在现场)的影响减至最小的建议。
- c) 为声级和声暴露级测量推荐的优选的级量程。
- d) 考虑自生噪声影响时,在较灵敏的级量程上测量低声级声场的程序。
- e) 声级计与大气环境达到平衡并开机后,直到可以测量声级所需的时间。
- f) 对积分平均声级计和积分声级计,测量完成以后至读数显示以前的时间间隔。
- g) 预置积分时间间隔和设置日历时间的程序。
- h) 测量时间平均声级和声暴露级的最小和最大积分时间。
- i) 保持功能的操作和被保持指示的清除方法。
- j) 对时间平均声级、声暴露级、最大时间计权声级和任选的峰值 C 声级测量,复位功能的操作。复位功能操作是否清除过载指示的说明。在复位功能操作与重新开始测量之间的标称延迟时间。

- k) 过载和欠量程指示的操作说明及清除指示的方法。
- l) 在时间平均声级和声暴露级测量时,可供用户选择阈值的功能和操作。
- m) 将数字数据传递或下载到外部数据存储或显示设备的方法,以及为完成这些作业的计算机软件 and 硬件的标识。
- n) 对允许接口连接或互连电缆的声级计,推荐的典型电缆长度和类型(例如屏蔽的或非屏蔽的),以及准备与电缆连接的装置特性的说明。
- o) 在参考环境条件下,对较灵敏级量程及所给的每个频率计权和频率响应,相应于最高自生噪声级的时间计权声级和时间平均声级(如适用的话)。对所有规定型号的传声器和声级计其他部分合成的自生噪声应是预先确定的。应规定时间平均声级的平均时间,并至少为 30 s。
- p) 有电输出时,应给出输出端的频率计权、正弦输出信号的方均根电压范围、输出端的内部阻抗和推荐的负载阻抗范围。

9.2.6 附件

- a) 传声器放置在风罩或防雨装置或使用说明书提供或推荐的其他附件内,在没有风时对声级计相关特性平均影响的说明。相关特性包括指向性响应和频率计权。同时应说明当这些附件安装后声级计满足那一性能等级或者说明声级计既不再满足 1 级也不满足 2 级规范。
- b) 当在传声器前置放大器与声级计其他部分之间使用延伸装置或电缆时,对测量结果的修正或遵循的程序。
- c) 当跟带通滤波器装在一起时,有关声级计使用的说明。
- d) 有关制造厂提供的辅助设备连接到声级计的信息,以及这些辅助设备对声级计特性的影响。

9.2.7 环境条件变化的影响

- a) 声级计的某些部分只能在限制环境条件下工作的标识。
- b) 静电放电对声级计工作的影响。假如声级计的性能或功能因静电放电而造成临时降低或损失应予说明。对于因使用者维护而需要触及内部的声级计,应给出防止因静电放电而损坏的说明。
- c) 声级计满足本部分对于工频场和射频场抗扰度基本规范的说明。另外,如果声级计 F 时间计权声级或时间平均声级在所有可使用的级量程上都能在小于 74 dB 时也满足本部分对暴露于工频场和射频场的规范,使用说明书应给予说明。说明的内容应包括工频场频率的规范。

9.3 使用说明书应包括以下声级计测试信息:

- a) 参考声压级。
- b) 参考级量程。
- c) 规定用于声级计的传声器型号的传声器参考点。
- d) 响应于已校准的多频声校准器产生的声压或响应于静电激励器所产生的仿真声压的 A 计权声级示值,以得到与自由声场中沿参考方向入射的平面行波响应的 A 计权声级等效所需的调整数据,至少在周期检定所要求的频率上给出。相应这些调整数据的声校准器或静电激励器型号应予标识。
- e) 在每个级量程的线性工作范围上限和下限的标称 A 计权声级的表格。对 1 级声级计应在 31.5 Hz、1 kHz、4 kHz、8 kHz 和 12.5 kHz 频率上列出声级表;对 2 级声级计应在 31.5 Hz、1 kHz、4 kHz 和 8 kHz 频率上列出声级表。
- f) 对线性工作范围上、下限规定的频率计权声级的每个频率,给出在参考级量程上开始级线性误差测试的起始点。在 1 kHz 频率,起始点应是参考声压级。
- g) 对每个规定的传声器型号,对于接入电信号到电输入端的输入装置或方法,应给出电设计目标和允差的说明。
- h) 对于规定满足声级计规范的每个传声器型号,当声级计放在低声级声场中以及当用一规定的电输入装置或规定方法代替传声器并按规定方法端接时,产生的预期最高自生噪声相应的时间

间计权声级和时间平均声级(如适用)。自生噪声声级应对最灵敏的级量程及每个频率计权和频率响应作出规定。

- i) 对于规定满足声级计规范的每个传声器型号,声级计能允许的传声器上的最高声压级和在电输入设备上的最大峰峰值电压。
- j) 使声级计符合本部分规范的最大和最小电源电压。
- k) 在声级计显示装置的指示范围在任何级量程上小于线性工作范围时,在超过显示范围外测量级线性误差的推荐方法。
- l) 在环境条件变化后,达到稳定所需的典型时间间隔。
- m) 如适用,当非调制方均根电场强度大于 10 V/m 时声级计仍符合本部分规范的说明。
- n) 声级计在规定级量程上产生最大射频辐射电平的工作模式和任何连接装置的方式。产生相同的或更低的射频辐射电平的声级计组成的说明。
- o) 声级计对工频场和射频场最大敏感度(最小抗扰度)的工作模式和任何连接装置的方式,以及相对于主要场强方向的声级计的相应参考方位。

附录 A
(规范性附录)
最大测量扩展不确定度

A.1 本附录中电声性能特性的允差包括了测量的扩展不确定度。本附录给出了验证声级计的性能符合本附录规范试验时,允许的最大测量扩展不确定度。

A.2 本附录中的允差包括了相关的测量扩展不确定度,它们是依据《测量不确定度表述指南》计算得到,其包含因子为 2,相当于置信度概率约为 95%。对相关规范的最大测量扩展不确定度列于表 A.1 中。声级计制造厂可以从本附录规定的允差中扣除最大允许的测量扩展不确定度,计算设计和制造的允差。

表 A.1 最大测量扩展不确定度

要求	条款或表格	最大测量扩展不确定度 dB
指向性响应	表 1;250 Hz~1 kHz	0.3
指向性响应	表 1;>1 kHz~4 kHz	0.5
指向性响应	表 1;>4 kHz~8 kHz	1.0
指向性响应	表 1;>8 kHz~12.5 kHz	1.5
频率计权 A、C、Z、FLAT	表 2,5.4.13;10 Hz~200 Hz	0.5
频率计权 A、C、Z、FLAT	表 2,5.4.13;>200 Hz~1.25 kHz	0.4
频率计权 A、C、Z、FLAT	表 2,5.4.13;>1.25 kHz~10 kHz	0.6
频率计权 A、C、Z、FLAT	表 2,5.4.13;>10 kHz~20 kHz	1.0
在 1 kHz 处,C、Z 或 FLAT 相对 A 计权	5.4.14	0.2
级线性误差	5.5.5	0.3
1 dB~10 dB 的级变化	5.5.6	0.3
F 和 S 衰减速率	5.7.2	对 F 为 2 dB/s;对 S 为 0.4 dB/s
在 1 kHz 处,S 声级相对 F 声级	5.7.3	0.2
猝发音响应	5.8.2,表 3	0.3
重复猝发音响应	5.9.1,表 3	0.3
过载指示	5.10.3	0.3
峰值 C 声级	5.12.3,表 4	0.4
电输出	5.16.2	0.1
电源电压	5.20.2	0.2
静压影响	6.2.1;6.2.2	0.3
空气温度影响	6.3.3	0.3
湿度影响	6.4	0.3
工频和射频场	6.6.6	0.3

附录 B
(资料性附录)
AU 计权

- B.1** 在参考文献[1]中规定的 AU 计权用于测量在有超声情况下的声频成分。AU 计权的相对响应和允差,在频率 10 Hz 到 40 kHz 范围的标称 1/3 倍频程间隔频率上规定。
- B.2** 当声级计具有 AU 计权时,测量结果定义为 AU 计权声级。
- B.3** AU 计权的设计目标和允差在 10 Hz~20 kHz 的频率范围内与本部分表 2 中对 A 计权给出的设计目标和允差一致。此时,利用 AU 计权测量的声级就是 A 计权声级。
- B.4** 如果要测量 AU 计权声级,声级计既应符合本部分规范的允差,也应符合参考文献[1]中对 AU 计权的规范。为此,可能需要使用与刚好满足本部分规范的声级计所要求的传声器不同的传声器。

附录 C
(资料性附录)
时间计权 I(脉冲)的规范

C.1 引言

C.1.1 通过各种调查研究³⁾已经确定,时间计权 I 不适宜于评价脉冲声的响度,也不适宜于估计听力损失的危险率,也不能确定声音的“脉冲度”。因为可能得到令人误解的结果,所以不推荐时间计权 I 用于上述目的。

C.1.2 可是时间计权 I 已在一些文献中被引用,考虑历史的原因,时间计权 I 被包括在本资料性附录中。除电猝发音信号频率为与本部分一致以 4 kHz 替代 GB/T 3785^[3]中的 2 kHz 外,这里给出的推荐与 GB/T 3785 相同。

C.1.3 对本附录,设计和制造的允许误差,被最大允许的测量扩展不确定度扩大了 0.3 dB。实际扩展不确定度通过实验室计算得到,置信度为 95%,使用必要的包含因子。

注:通常包含因子 2 接近于置信度 95%,除非必须使用不同包含因子以保持 95%置信度的情况。

C.1.4 对于任选的 I 时间计权,如果实验室实际测量扩展不确定度超过 0.3 dB,该实验室不应用来验证本附录推荐的性能要求。

C.1.5 当测量到的与设计目标的偏差加上实验室实际的测量扩展不确定度,完全在规定的允差内,本附录推荐的性能要求才可被验证。测量的不确定度应按照 ISO/IEC GUIDE EXPRES:1995《测量不确定度表述指南》确定。

C.2 时间计权 I 的一般要求

C.2.1 除了时间常数不同以及在信号被平方和时间计权后被引入特别的信号检波器外,时间计权 I 的特性和时间计权 F 和 S 是相类似的。对时间计权 I,其时间常数为 35 ms 的设计目标对信号随时间上升和下降都是一样的。检波器用来储存送给它的信号,使得有足够时间显示 I 时间计权信号。

C.2.2 特别的信号检波器的起始时间常数相对于 35 ms 时间常数是较小的。检波器衰减速率的设计目标为 2.9 dB/s,对于 1 级声级计,其允差为 ±0.8 dB/s;对 2 级声级计,其允差为 ±1.3 dB/s。此设计和制造的设计目标衰减速率和允差,相应的衰减时间常数对于 1 级声级计近似为 1 500 ms±250 ms;对于 2 级声级计为 1 500 ms±500 ms。

C.2.3 具有时间计权 I 的声级计,应按照第 C.3 章中给出的方法试验单个正弦猝发音响应和正弦猝发音序列响应。

C.2.4 当用频率从 31.5 Hz 至 8 kHz 的正弦稳态电信号输入时,利用时间计权 F 和时间计权 I 测到的声级应是相同的,差值应在 0.4 dB 之内。对单个短猝发音,利用时间计权 I 显示的声级通常大于利用时间计权 F 或 S 显示的声级。

C.3 I 时间计权声级的试验

C.3.1 在表 C.1 中给出了相对于稳态信号显示的 A 声级,对于规定持续时间的单个 4 kHz 正弦猝发音电信号的最大 A 频率计权、I 时间计权声级的设计目标值。偏离设计目标的测量偏差加上测量的扩展不确定度,应在相应的允差范围内。猝发音信号是从 4 kHz 稳态正弦输入信号中提取出来的,该 4 kHz 稳态正弦输入信号在使用说明书中规定的参考级量程的上限产生 A 频率计权声级指示。

3) 例如由 ISO TC 43 第 1 分委员会, B 研究组的研究。

表 C.1 对单个 4 kHz 猝发音, A 频率计权、I 时间计权声级相对响应的设计目标和允差

猝发音持续时间 T_b ms	猝发音的最大响应减去稳态信号响应 ^a dB	允差 dB	
		1 级	2 级
20	-3.6	±1.8	±2.3
5	-8.8	±2.3	±3.3
2	-12.6	±2.3	…

^a 可从公式 $10 \lg(1 - e^{-T_b/\tau})$ 计算得到。
 式中：
 T_b ——规定的猝发音持续时间, 单位为秒(s);
 τ ——I 时间计权的时间常数, 0.035 s。

C.3.2 对 1 级声级计, 当一个 2 ms、4 kHz 的猝发音信号级变化 10 dB 时, A 频率计权、I 时间计权声级显示应变化 $10 \text{ dB} \pm 1.3 \text{ dB}$; 对 2 级声级计, 当一个 5 ms、4 kHz 的猝发音信号级变化 5 dB 时, A 频率计权、I 时间计权声级显示应变化 $5 \text{ dB} \pm 1.3 \text{ dB}$ 。

C.3.3 对表 C.2 给出的重复频率的 5 ms、4 kHz 的正弦猝发音电信号序列, 相对于稳态信号显示的 A 计权声级, 表 C.2 中给出了最大的 A 频率计权、I 时间计权声级的设计目标。与设计目标的测量偏差加上测量的扩展不确定度, 应在相应的允差范围内。猝发音是从 4 kHz 稳态输入信号中提取出来的, 该 4 kHz 稳态正弦信号在使用说明书规定的参考级量程的上限产生 A 频率计权声级指示。

表 C.2 对 5 ms、4 kHz 猝发音序列, A 频率计权、I 时间计权声级相对响应的设计目标和允差

重复频率 Hz	猝发音序列最大响应减去稳态信号响应 dB	允差 dB	
		1 级	2 级
100	-2.7	±1.3	±1.3
20	-7.6	±2.3	±2.3
2	-8.8	±2.3	±3.3

C.3.4 对重复频率为 2 Hz 的猝发音序列, 当信号级增加 5 dB 时, A 频率计权、I 时间计权声级显示应增加 $5 \text{ dB} \pm 1.3 \text{ dB}$ 。

C.3.5 与时间计权 I 相关的特殊信号检波器的衰减速率, 通过突然中断稳态的 4 kHz 正弦电信号进行试验, 观察 A 频率计权、I 时间计权声级的衰减应在 C.2.2 给出的相应允差内。稳态信号应调节到 A 计权声级显示在使用说明书中规定的参考级量程的上限。

C.3.6 从使用说明书中规定的参考级量程上限的 A 计权声级以 10 dB 间隔下降, 直至能显示最低信号级, 声级计应符合 C.3.1 和 C.3.3 的技术要求。

参 考 文 献

- [1] IEC 61012 Filters for the measurement of audible sound in the presence of ultrasound
 - [2] GB/T 15952—1995 个人声暴露计技术要求(idt IEC 61252:1993)
 - [3] GB/T 3785—1983 声级计的电、声性能及测试方法
 - [4] GB/T 17181—1997 积分平均声级计(idt IEC 60804:1985)
 - [5] GB/T 3240—1982 声学测量中的常用频率
-

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
电 声 学 声 级 计
第 1 部 分：规 范

GB/T 3785.1—2010/IEC 61672-1:2002

*

中国标准出版社出版发行
北京复兴门外三里河北街16号
邮政编码:100045

网址 www.spc.net.cn

电话:68523946 68517548

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销

*

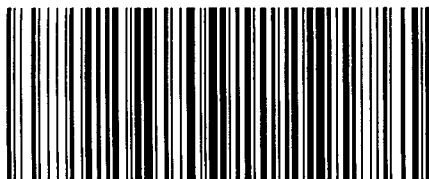
开本 880×1230 1/16 印张 2 字数 55 千字
2010年11月第一版 2010年11月第一次印刷

*

书号: 155066·1-40590 定价 30.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换
版权专有 侵权必究

举报电话:(010)68533533



GB/T 3785.1-2010