

国际电信联盟

ITU-T

国际电信联盟
电信标准化部门

P.360

(07/2006)

P系列：电话传输质量、电话设施及本地线路网络
用户线和话机

**用来防止电话机受话器产生过高声压的装置的效能和
电话用户日常噪声接触的评估**

ITU-T P.360建议书

ITU-T



国际电信联盟

ITU-T P系列建议书
电话传输质量、电话设施及本地线路网络

名词术语和传输参数对用户传输质量意见的影响	系列	P.10
用户线和话机	系列	P.30
		P.300
传输标准	系列	P.40
客观测量装置	系列	P.50
		P.500
客观电声测量	系列	P.60
与话音响度有关的测量	系列	P.70
质量的客观和主观评定方法	系列	P.80
		P.800
多媒体业务的音视频质量	系列	P.900
IP端点的传输性能和业务质量问题	系列	P.1000

欲了解更详细信息，请查阅ITU-T建议书目录。

ITU-T P.360建议书

用来防止电话机受话器产生过高声压的装置的效能 和电话用户日常噪声接触的评估

摘 要

众所周知，过高的声压级可能对用户产生听觉损害。为了防止出现由手持式送受话器或者头戴式送受话器的耳机产生过高的声压，电话终端设备需要配备装置来限制声压级。

本建议书提出了对于手持式送受话器和头戴式送受话器的耳机产生声压的限制，以及一些关于如何测量声压的指导。

本建议书也提供了关于如何评定电话用户声音接触的指导。

本建议书还包含了一些指导，以避免为了防止出现过高声压使用终端中配备的装置而导致语音衰减。

来 源

ITU-T 第 12 研究组（2005-2008）按照 ITU-T A.8 建议书规定的程序，于 2006 年 7 月 14 日批准了 ITU-T P.360 建议书。

前 言

国际电信联盟（ITU）是从事电信领域工作的联合国专门机构。ITU-T（国际电信联盟电信标准化部门）是国际电信联盟的常设机构，负责研究技术、操作和资费问题，并且为在世界范围内实现电信标准化，发表有关上述研究项目的建议书。

每四年一届的世界电信标准化全会（WTSA）确定 ITU-T 各研究组的研究课题，再由各研究组制定有关这些课题的建议书。

WTSA 第 1 号决议规定了批准建议书须遵循的程序。

属 ITU-T 研究范围的某些信息技术领域的必要标准，是与国际标准化组织（ISO）和国际电工技术委员会（IEC）合作制定的。

注

本建议书为简明扼要起见而使用的“主管部门”一词，既指电信主管部门，又指经认可的运营机构。

遵守本建议书的规定是以自愿为基础的，但建议书可能包含某些强制性条款（以确保例如互操作性或适用性等），只有满足所有强制性条款的规定，才能达到遵守建议书的目的。“应该”或“必须”等其他一些强制性用语及其否定形式被用于表达特定要求。使用此类用语不表示要求任何一方遵守本建议书。

知识产权

国际电联提请注意：本建议书的应用或实施可能涉及使用已申报的知识产权。国际电联对无论是其成员还是建议书制定程序之外的其他机构提出的有关已申报的知识产权的证据、有效性或适用性不表示意见。

至本建议书批准之日止，国际电联尚未收到实施本建议书可能需要的受专利保护的知识产权的通知。但需要提醒实施者注意的是，这可能并非最新信息，因此特大力提倡他们通过下列网址查询电信标准化局（TSB）的专利数据库：<http://www.itu.int/ITU-T/ipr/>。

© 国际电联 2006

版权所有。未经国际电联事先书面许可，不得以任何手段复制本出版物的任何部分。

目 录

页码

1	范围	1
2	参考文献	1
3	定义和缩写	1
4	针对过高声压的保护效能	2
4.1	针对持续时间短的脉冲的保护效能	2
4.2	针对较长持续时间干扰的保护效能	3
4.3	电话用户 8 小时日常噪声接触评估	3
5	对正常语音信号的影响	6
附录一	可供选择的日常噪声接触测量方法	7
I.1	引言	7
I.2	方法描述	8
I.3	头戴式送受话器特性描述	9
I.4	测试装置验证	10

ITU-T P.360建议书

用来防止电话机受话器产生过高声压的装置的效能 和电话用户日常噪声接触的评估

1 范围

ITU-T K.7 建议书推荐采用装置来防止电话机受话器产生过高的声压。本建议书给出了检验这样的装置在对持续时间短的脉冲、较长持续时间的干扰例如音频，以及日常噪声接触做出响应方面的效能的方法，也给出了检验这样的装置对正常的语音信号不会产生不利影响的方法。

2 参考文献

下列 ITU-T 建议书和其他参考文献的条款，在本建议书中的引用而构成本建议书的条款。在出版时，所指出的版本是有效的。所有的建议书和其他参考文献均会得到修订，本建议书的使用者应查证是否有可能使用下列建议书或其他参考文献的最新版本。当前有效的 ITU-T 建议书清单定期出版。本建议书引用的文件自成一体时不具备建议书的地位。

- ITU-T Recommendation K.7 (1988), *Protection against acoustic shock*.
- ITU-T Recommendation O.6 (1988), *1020 Hz reference test frequency*.
- ITU-T Recommendation P.57 (2005), *Artificial ears*.
- ITU-T Recommendation P.58 (1996), *Head and torso simulator for telephonometry*.
- ITU-T Recommendation P.380 (2003), *Electro-acoustics measurements on headsets*.
- IEC Publication 60711:1981, *Occluded-ear simulator for the measurement of earphones coupled to the ear by ear inserts*.
- IEC Publication 60950-1:2005, *Information technology equipment – Safety – Part 1: General requirements*.
- IEC Publication 61672-1:2002, *Electroacoustics – Sound level meters – Part 1: Specifications*.
- IEC Publication 61672-2:2003, *Electroacoustics – Sound level meters – Part 2: Pattern evaluation tests*.

3 定义和缩写

本建议书规定了下列术语：

3.1 artificial ear 仿真耳：对声音耦合器和校准话筒合并组成的耳机进行校准的装置，用于声压的测量，在一个给定的频带上该装置总的声阻抗接近于人耳的平均声阻抗。

3.2 ear reference point (ERP) 耳参考点 (ERP)：位于收听者耳朵入口处的虚拟几何参考点，习惯上被用于计算声强测量的响度评定值。

3.3 ear-drum reference point (DRP) 耳膜参考点 (DRP)：位于耳道末端的点，相当于耳膜的位置。

ITU-T P.10/G.100 建议书中的相关缩写也适用。

4 针对过高声压的保护效能

本建议书提供的测试方法只涵盖了带内信号的应用，但如果在电话机摘机的情况下出现振铃信号，同样的声压限制也适用。

根据科学研究的发现，一些作者或者组织已经基于声压的变化提出了听力受损风险准则，顺便说一句，在脉冲情况下对于听力受损风险准则没有唯一的定义。同样地，对于较长持续时间的干扰例如音频，也已经提出了听力受损的风险准则。然而，这些准则不能直接变换为在下面描述的测试条件和测量方法，如果不引入某些在本建议书中没有规定的假设，测量结果不能互相校验，这样做的目的只不过是为了描述一种在应用和所得到的结果分析方面都很简单的方法。推荐的准则是根据在一些国家得到的有关于为了确保用户和接线员的安全必需的电话机受话器质量的经验。为了减少声音干扰带来的用户烦恼，管理部门可能希望采取更低的限制电平，但是限制电平不应低到会对正常的语音电平产生不利的影响。

ITU-T P.57 建议书和 ITU-T P.58 建议书定义了几种类型的仿真耳，适当类型仿真耳的使用由手持式送受话器或者头戴式送受话器听筒的尺寸或者类型决定。

4.1 针对持续时间短的脉冲的保护效能

为了检验一个电话机能否针对持续时间短的脉冲引起的声音冲击提供满意的保护，建议按照如下步骤检查它的特性：

- a) 整个电话机包括保护装置，处理于正常运行的情况下，并加上电。
- b) 带有可调节接收电平的电话机应调到最大设置。
- c) 手持式送受话器或者头戴式送受话器的听筒放置在分别符合 ITU-T P.64 建议书和 ITU-T P.380 建议书的仿真耳上。
- d) 如果采用第 2 种类型或者第 3 种类型的仿真耳，仿真耳通过一个实现 DRP 到传播场转移函数的滤波器，加电连接到测量仪器。如果采用第 1 种类型的仿真耳，滤波器应实现从 ERP 到 DRP 以及从 DRP 到传播场的转移函数，ITU-T P.58 建议书给出了 ERP 到 DRP 以及 DRP 到传播场之间的转移函数，测量仪器可以是任何频率分析仪、声压级测量仪或者仅仅是能够进行峰值测量的噪声剂量计。测量仪器应经过正确地校准，具有测量所必需的电路。
- e) 通过适当的装置把电脉冲输送到电话机，对于模拟二线终端，脉冲被附加到直流电源上，不会随后对它们形成短路，应采用在 IEC 61000-4-5 的第 6.2 节中指定的 10/700 μs 脉冲发生器，开路电压应为 1000 伏，短路电流应为 25 安培。对于模拟四线系统，输送的脉冲要穿过接收电路终端。
- f) 电话机也要针对自己产生的声音脉冲例如那些由叉簧开关或者脉冲拨号操作产生的脉冲进行检验。
- g) 对于上述的情况 e) 和情况 f)，观测到的峰值声压级（最大的瞬时值）应低于生效的国家或者地区安全规定，例如，联邦法规汇编，29CFR1910.95 “职业性噪声接触”和欧洲议会关于最低的健康和安全要求的指示 2003/10/EC。

注 1 — 为了确保保护系统不被损坏，重复某些测试一次以上是有用的。

注 2 — 没有必要针对这些持续时间短的脉冲来测试无绳电话，这是因为在下面第 4.2 节较长持续时间干扰测试中，通过无绳链路的测试信号已经在最大的变化范围内，较长持续时间干扰要求的最大声压级比持续时间短的脉冲测试所要求的要低得多，如果无绳电话能够通过第 4.2 节的测试，它无疑能够通过这个测试。

4.2 针对较长持续时间干扰的保护效能

为了检验一个电话机能否针对由较长时间干扰例如音频带来的听觉损害风险提供满意的保护，建议按照如下步骤检查它的特性：

- a) 整个电话机包括保护装置，在供电和对于呼叫交换的位置方面处于正常运行的情况下。
- b) 带有可调节接收电平的电话机应调到最大设置。
- c) 手持式送受话器或者头戴式送受话器的听筒与分别符合 ITU-T P.64 建议书和 ITU-T P.380 建议书的仿真耳相结合。
- d) 如果采用第 2 种类型或者第 3 种类型的仿真耳，仿真耳通过一个实现 DRP 到 ERP 转移函数的滤波器，加电连接到测量仪器。如果采用第 1 种类型的仿真耳，则将不使用修正滤波器。测量仪器可以是任何频率分析仪、声压级测量仪或者仅仅是能够进行 A 加权声压级测量的噪声剂量计。测量仪器应经过正确地校准，配备实施测量必需的电路。测量参考点到 ERP 之间的转换函数由 ITU-T P.57 建议书提供。

如果不使用滤波器，转移函数也可以由后续处理进行考虑。

注 1 — 对于这些较长持续时间干扰的最大限制已经在 ERP 定义了很多年，它们已经针对听觉损害提供了满意的保护。由于这些限制已经在历史上得到了检验，于是它们被保留下来。

- e) 对于模拟终端，把跨频带的扫频正弦波信号施加到电话机上，增加信号的幅度直到穿过电话机终端后达到+15 dBV，或者直到电话机受话器输出的稳定声音达到它的极限值，无论哪一种情况先出现。

对于数字终端，采用代表网络传输系统和/或编码系统能够输送的最大能量的、数字编码信号，例如方波。

- f) 电话机也要针对自己产生的声音干扰例如反馈到受话器的音频拨号信号来进行检验。
- g) 对于上述的情况 e) 和情况 f)，手持式送受话器的稳定 A 加权声压级应低于+31 dBPa (A)，头戴式送受话器“慢”响应的稳定 A 加权声压级则应低于+24 dBPa (A)。

注 2 — 本来受限制、持续时间少于 0.5 s 的音频或者其他干扰应当作第 4.1 节中持续时间短的脉冲进行评估。重复性干扰，例如在自动音频拨号期间可能产生的那些干扰，应采用第 4.2 节中的声级计对“慢”响应取平均进行评估。

4.3 电话用户8小时日常噪声接触评估

日常噪声接触是 A 加权噪声接触的时间加权平均 (TWA)，按照惯例，它针对的是正常 8 小时工作日。它只适用于与工作有关的环境，例如联络中心。日常噪声接触测量方法考虑了正常和异常信号，对日常噪声接触的限制应参照地区和国家的要求。

对于持续 8 小时的、固定的声压级接触，8 小时 TWA 将等于声压级。对于变化的声压级，8 小时 TWA 可以采用公式（1）来计算：

$$L_{EX,8h} = 10 \log \left[\frac{1}{(t_2 - t_1)} \frac{1}{p_0^2} \int_{t_1}^{t_2} p_A^2(t) dt \right] \quad [\text{dB(A)}] \quad (1)$$

其中：

$L_{EX,8h}$ 是 8 小时工作日噪声接触电平的 TWA, dB SPL (A)。它涵盖了在工作中出现的所有噪声，包括脉冲式噪声。

t_1 为起始时间。

t_2 为结束时间，对于标称的 8 小时工作日， $t_2 - t_1 = 8$ (小时)。

$p_A(t)$ 为声音信号的瞬时 A 加权声压。

p_0 为 20 μPa 的参考声压。

注一 美国联邦法规汇编只对 80 dB 以上的声级求积分，而在欧洲，法规没有做出这样的限制。

减少日常噪声接触时间容许增加接触的极限值，对等地，减少接触的极限值容许增加接触时间，有两种不同的换算关系：

在北美洲，换算关系是“5 dB 每时间加倍”；固定声级增加/减少 5 dB 使得接触的声音能量加倍/减半，如同使接触的时间加倍/减半。这种关系可以用下面的公式（2）来表示：

$$T = \frac{8}{2^{\left[\frac{L_{EX} - 80}{5} \right]}} \quad [\text{小时}] \quad (2)$$

其中：

T 是容许的噪声接触持续时间 (小时)。

L_{EX} 是相应的最大噪声接触电平, dB (A)。

在北美洲，最高的日常噪声接触为 15 分钟 115 dBA 的接触，5 dB 换算关系在高于 115 dBA 时不适用。

在欧洲，换算关系是“3 dB 每时间加倍”；固定声级增加/减少 3 dB 使得接触的声音能量加倍/减半，如同使接触的时间加倍/减半。这种关系可以用下面的公式（3）来表示：

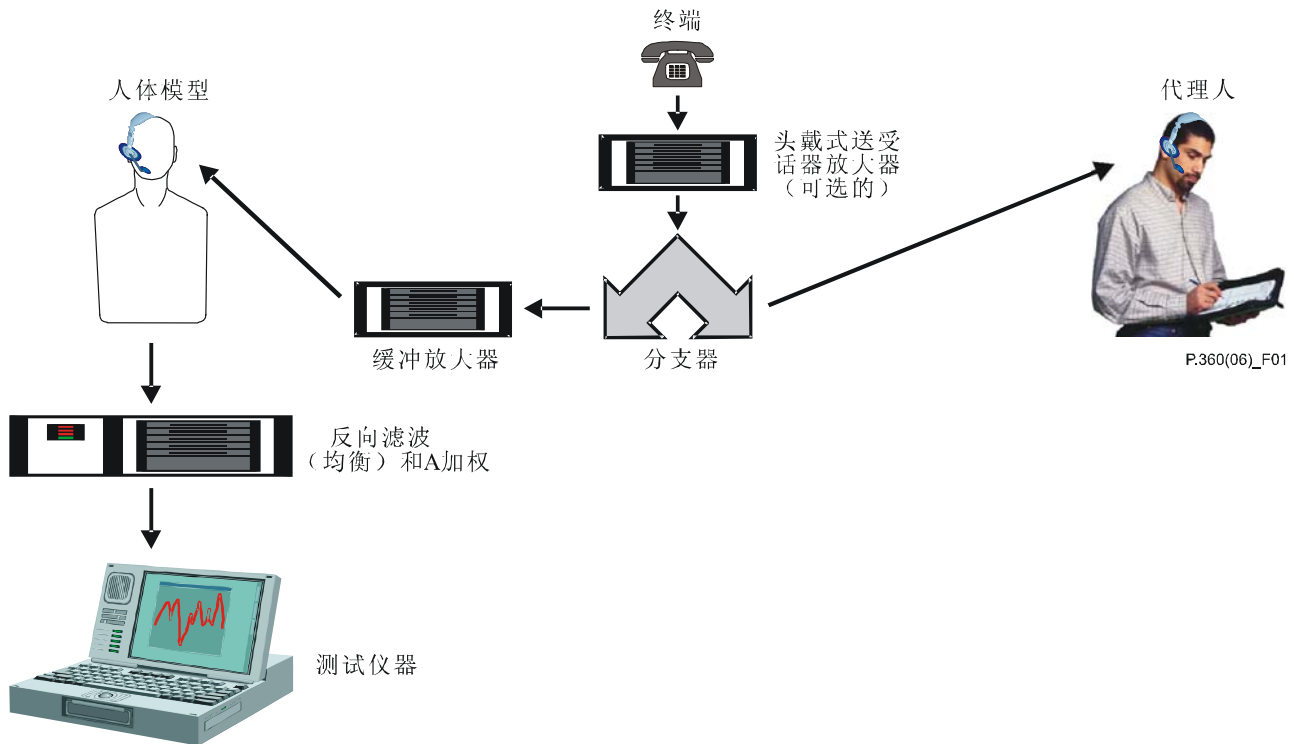
$$T = \frac{8}{2^{\left[\frac{L_{EX} - 80}{3} \right]}} \quad [\text{小时}] \quad (3)$$

其中：

T 是容许的噪声接触持续时间 (小时)。

L_{EX} 是相应的最大噪声接触电平, dB (A)。

为了检验一个电话机能否针对由日常噪声接触带来的听觉损害风险提供满意的保护，建议和所讨论的特定代理人一起在现场进行日常噪声接触，如图 1 所示。



注 — 在实际实施中，反向滤波和频率加权可以嵌入到测试仪器中。

图 1/P.360—测量日常噪声接触 (TWA) 的测试装置

这种方法需要与代理人的头戴式送受话器“相同的”第二个头戴式送受话器，“相同的”意味着第二个头戴式送受话器必须具有和代理人的头戴式送受话器相同的品牌、相同的型号以及来自相同的厂家。如果存在配置选项，则应以相同的方式配置这两个头戴式送受话器，例如头带或者耳机挂钩、耳机垫类型、耳塞式耳机类型、音频控制等，这一点是必需的以便使传送到第二个头戴式送受话器的复制信号将产生与代理人的头戴式送受话器所产生的声音信号一样的标称声音信号。

如图 1 所示，应该在头戴式送受话器放大器或者任何用户可调节的接收音量控制之后采用简单的分支器来复制信号；一路信号被施加到代理人的头戴式送受话器上，另一路信号经过一个缓冲放大器施加到第二个头戴式送受话器上。缓冲放大器应把最小载荷的信号施加到代理人的头戴式送受话器上，于是与代理人戴的头戴式送受话器相比，缓冲放大器应具有较高的输入阻抗，缓冲放大器也应具有较低的输出阻抗以便当驱动第二个头戴式送受话器时使电压的降低最少，缓冲放大器应该具有一致的增益，它不应该减少输入信号的带宽，也不应该给系统增加显著的失真或者噪声。建议缓冲放大器只连接到接收信道，发送信道应该是开放的，这样代理人和远端都不会被第二个头戴式送受话器的话筒杂音所干扰。

有时候电话机机座为第二个头戴式送受话器提供了一个副插口，在这种情况下，检验机座上的提供相同输出电平和接收音量控制的两个插口（如果有的话）同时、平等地控制两个头戴式送受话器是很重要的，必须确保在机座和代理人的头戴式送受话器之间没有另外的用户可调节的接收音量控制，第二个头戴式送受话器不会改变来自代理人的头戴式送受话器的噪声电平，这一点同样重要。建议禁用或者静默第二个头戴式送受话器的发送信道。

代理人的头戴式送受话器应该是代理人通常使用的那一个，第二个头戴式送受话器应安装在 HATS 上，第二个头戴式送受话器与 HATS 耳朵之间的声音耦合应该同代理人的头戴式送受话器与他或她的头和耳朵相结合的方式类似，头戴式送受话器与耳朵之间的这种相似的声音耦合对于 TWA 测量是关键，建议在测量期间应该定期监控头戴式送受话器与耳朵之间的位置和结合。

如图 1 所示，HATS 的输出应经过反向-HRTF 和 A 加权滤波器输送到测量仪器，滤波器的输出是 A 加权等效传播场声压级，测量仪器可以是任何频率分析仪、声压级计或者仅仅是能够进行日常噪声接触测量的噪声剂量计。

众所周知，即便是有相同的品牌、相同的型号和来自相同的厂家，第二个头戴式送受话器仍然可能具有与代理人的头戴式送受话器不同的接收响度评定值 (RLR)。在 TWA 测量之前有必要对第二个头戴式送受话器进行校准。

建议测量整个工作日（通常为 8 小时）的 TWA，然而，在某些情况下，由于时间和成本的限制，整个工作日测量也许是不可能的，在这种情况下，对于一个代理人的每一次测量而言，缩短的测量时间应该足够的长以便涵盖整个工作日活动有代表性的样本是很重要的，建议测量时间至少为 2 小时。假设缩短的测量时间是有代表性的，于是它可以被推广到提供那个人整个工作日或者一个特别轮班模式下的噪声接触值，这对于考虑联络中心代理人不同的轮班和休息也是很重要的。

在 TWA 测量期间还单独地测量背景未受阻塞的噪声电平是有用的，它有助于了解背景噪声电平与代理人的听力水平之间的关系。

本测试方法不适用于接收音量控制位于手持式送受话器和头戴式送受话器传感器上的手持式送受话器和头戴式送受话器。

为了进行大规模的监控活动，可以采用附录一提供的备选等效方法。

5 对正常语音信号的影响

建议检验保护装置获得的强信号衰减是否会引起正常信号的恶化，例如非线性的失真，这可以通过采用频率为 1000 ± 20 Hz 的固定正弦波形信号进行一系列的测量以及结合下列幅度来实现：

N 为电话机终端的电压电平， N 由关系式确定：

$$N = 20 \log_{10} \frac{V_{rms}}{0.775} \quad [\text{dB}]$$

其中：

V_{rms} 表示终端两端电压的 r.m.s 值，数值 $V_{rms} = 0.775$ 伏 (-2.2 dBV) 使 $N = 0$ ，相当于 0 dBm 的功率电平除 600 欧姆。

$P(N)$ 为给定条件下电话机受话器产生的声压（这可能是按照 ITU-T P.57 建议书在仿真耳测量得到声压），与在电话机终端两端加上电平为 N 的电压相对应。

$A(N)$ 为电声效率相对于 $N = -20$ dB 参考值的衰减， $A(N)$ 由以下公式确定：

$$A(N) = 20 \log_{10} \frac{P(-20)}{P(N)} + N + 20 \quad [\text{dB}]$$

[$A(N) = 0$ 当 $N = -20$ dB 时]。

得到的 $A(N)$ 值必须符合表 1 中的那些数值，表 1 中的那些值是对具有不种保护装置的几种电话机进行测量得到的。

表 1/P.360

N [dB]	$A(N)$ [dB]
-20	0
-10	< 0.5
0	≤ 2

注 1 — 为了确保在 200 Hz 到 4000 Hz 之间频率观测到的 $A(N)$ 值具有相同的数量级，进行一些追加测量是有用的。

注 2 — 某些电话机具有特殊的特性，例如取决于直流供电条件或所接收语音信号电平的电声灵敏度，在那种情况下，这种评估可能不适用。

附 录 一

可供选择的日常噪声接触测量方法

I.1 引言

本建议书规定的 HATS 方法需要非常仔细地选择 HATS 戴着的第二个头戴式送受话器，该头戴式送受话器应该基本上与代理人使用的那个头戴式送受话器相同，并且非常仔细地进行代理人头上和 HATS 头上的头戴式送受话器的定位，它们应该是相似的。在有经验的测试操作者实施的有限制的测量活动中，相似的定位通常是容易保证的，但是如果许多测量将要由大量缺少经验的测试操作者在现场实施时，相似的定位很快就会变得非常困难，更不必说需要大量 HATS 时。

大规模的监控活动可能要针对数千个联络中心代理人，他们分散在不同的城镇、按照许多不同时间的轮班模式，因此，应该由综合性的地方机构来进行这种监控，通常借助于目前的现场操作人员。为了在一个可以接受的时间限制内完成监控活动，许多测试设置需要并行地操作，每一个测试设备能够在同一时刻监控多名操作者。

基于这些考虑，以 HATS 为基础的方法不适用于大规模的监控活动，下面描述的备选的等效方法已经被证实更适于满足上述约束条件。

I.2 方法描述

对联络中心代理人的日常噪声接触进大规模监控的方法基于下列准则：

- 1) 电气监控头戴式送受话器的输入信号（即在所有音量控制以后）。
- 2) 声音监控工作环境中的背景噪声。
- 3) 通过头戴式送受话器响应的统计验证模型，作为 HATS 上的特性描述，测得的电气信号与耳膜处声压的相关性。
- 4) 根据 ISO 11904，计算传播场中接收语音的等效声压级。
- 5) 传播场中等效语音压强谱和测试系统环境话筒测得的工作环境中环境噪声的功率和。

方法描述见图 I.1。

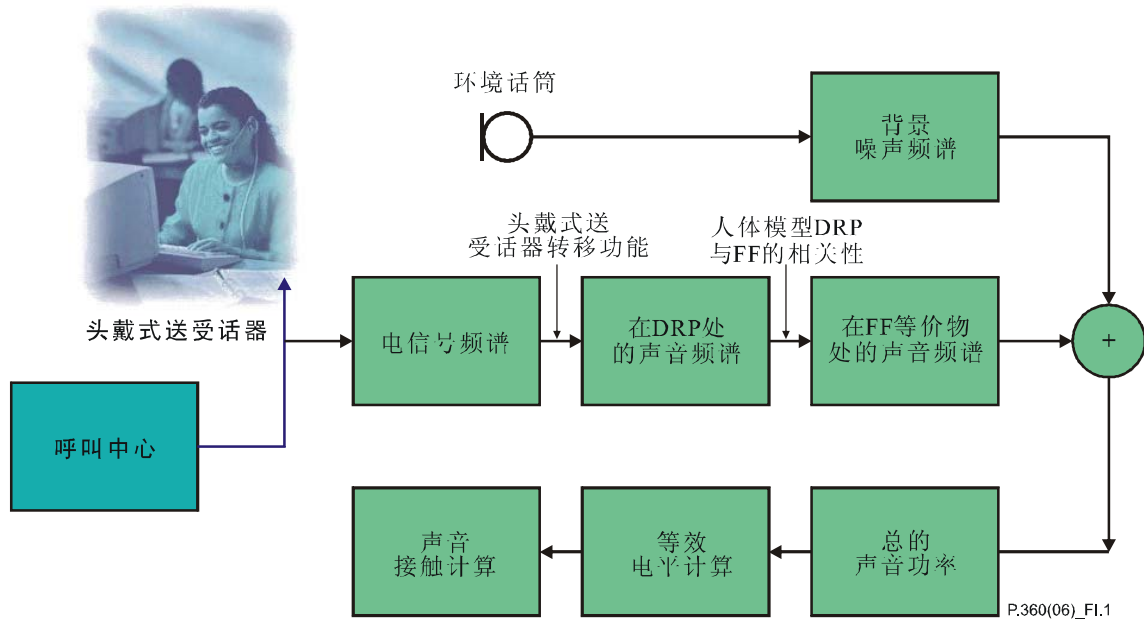


图 I.1/P.360—所有频谱应是三分之一/倍频程实时测量得到，应采用加权修正。

在开放环境中测得的噪声电平应该功率叠加到等效声压级上，不考虑从变换器耦合到耳朵产生的衰减效应，这样做是为了对这部分的声音接触做出保守的评估。

除了这个特性以外，这个方法和基于 HATS 的方法一样运行，有一处不同是测试信号直接在头戴式送受话器终端拾取，而不是在 HATS 的耳膜话筒处测量得到。采用测试软件来说明由第二个（基本上相同）头戴式送受话器加上 HATS 组成的“探测器”而不是在实际测量环境中真实配置设备的总响应。只要头戴式送受话器变换器中出现的非线性效应在有限的范围内，这在对联络中心代理人噪声接触的监控活动中是一种常见的情况，这种方法就起作用。

I.3 头戴式送受话器特性描述

这个方法的一个关键方面是修正头戴式送受话器灵敏度的统计特性，检验中的、在联络中心使用的各种头戴式送受话器类型应该按照 ITU-T P.58 建议书在 HATS 上表现出特性。

为了在接近于头戴式送受话器形成的运行条件下表现其受话器的特性，应采用一定量级的粉红噪声以至于能够在 DRP 处产生-10 dBPa 的声压级，应按照厂家推荐的佩戴位置（RWP）和获得最佳的声音耦合把受话器与 HATS 耳朵结合在一起，实际被用来表现头戴式送受话器特性的施加压力应记载在监控活动记录中。

为了表现出每一种变换器类型的特性，应最好使用 30 个受话器，对于每一个受话器，测试结果的确认应至少经过 3 次重复测试，每次要对 HATS 上的头戴式送受话器重新定位，应按照重复测试结果的 dB 平均值来计算测试结果。

例如，表 I.1 提供了典型头戴式送受话器类型特性的统计结果，而图 I.2 给出了 30 个被测试受话器的平均接收响应的包络。

**表 I.1/P.360—典型头戴式送受话器的特性描述，30个被测试的受话器，
每个单独的响应取三次重复的平均值（图I.2）**

频率 [Hz]	平均值 [dBPa/V]	标准偏差 [dB]
100	-0.5	2.93
125	-0.7	1.77
160	1.6	1.95
200	3.8	2.88
250	6.8	2.66
315	9.0	2.22
400	12.2	2.14
500	15.9	1.92
630	18.6	1.36
800	20.9	0.94
1000	22.2	0.82
1250	23.8	0.62
1600	24.8	0.69
2000	25.0	0.96
2500	23.3	1.44
3150	16.5	1.62
4000	5.9	1.51
5000	-9.2	2.65
6300	-13.3	1.94
8000	-13.2	1.82
10000	-18.0	1.83

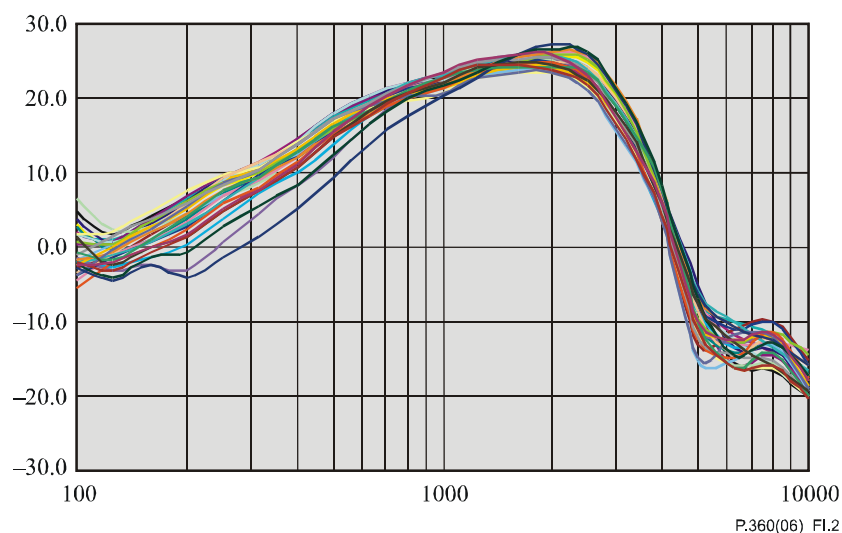


图 I.2/P.360—特定头戴式送受话器类型的特性描述
(三分之一倍频程评估的响应)

I.4 测试装置验证

应按三个步骤进行测试装置的验证：

- 对照适用的 IEC 要求（即 IEC 61672-1 和 IEC 61772-2（声级计）或它们的演化），检验声音和电气测试信道。
- 用系统特有的信号对声音和电气测试信道进行补充检验，这个检验的目的在于采用与在实际使用中出现的那些信号相接近的信号，来检查三分之一倍频程分析的准确性和测试工具的性能。
- 通过将声压测试的结果与并行运行第 4.3 节中规定的 HATS 测量方法而得到的结果进行比较，来全面验证该装置。

对照 IEC 标准的装置认证应最好由授权的度量实验室执行。

电气信道的补充验证是把使用检验中的测试装置进行电气测量得到的三分之一倍频程测试结果与使用并行操作的已校准的仪器测量得到的那些结果进行比较，进行电气信道的补充验证应至少输送下列全部测试信号：

- 粉红噪声；
- ITU-T P.50 建议书成形的白噪声，连续的和脉冲式的（250 ms 开，150 ms 关）；
- 实际语音。

根据从测得的三分之一倍频程频谱的计算，A 加权等效电平之间的差异应该符合对第 1 级声级计的误差限制。

同样地，应对声音信道进行补充验证，补充验证是把采用检验中的测试工具得到的三分之一倍频程测试结果与由验证过的声级计提供的那些测试结果进行比较，遭受相同的噪声信号：

- Hoth 噪声；
- 脉冲式 Hoth 噪声（5 开，5 关）。

所有上述测试可以在几分钟的时间窗上进行，除了至少一项测试以外，这项测试应在 8 小时的时间窗上进行，这是计划中的，因为软件要花费很长的积分时间来检查积分算法中可能出现的溢出。

最后，应通过把语音信号输送到代理人的头戴式送受话器以及采用这种指导方法和正在被检验的测试工具并行地测试噪声接触，来进行全面的验证，应在安静环境 (≤ -45 dBPa(A)) 和在嘈杂环境 (-24 dBPa(A)) 中至少对三种不同的头戴式送受话器进行这种验证。

在与测试方法相关的典型误差范围内 (方法的组合误差典型地为大约 2 dB)，两种方法应提供彼此接近的结果。

ITU-T 系列建议书

A系列	ITU-T工作的组织
D系列	一般资费原则
E系列	综合网络运行、电话业务、业务运行和人为因素
F系列	非话电信业务
G系列	传输系统和媒质、数字系统和网络
H系列	视听及多媒体系统
I系列	综合业务数字网
J系列	有线网络和电视、声音节目及其他多媒体信号的传输
K系列	干扰的防护
L系列	电缆和外部设备其他组件的结构、安装和保护
M系列	电信管理，包括TMN和网络维护
N系列	维护：国际声音节目和电视传输电路
O系列	测量设备的技术规范
P系列	电话传输质量、电话设施及本地线路网络
Q系列	交换和信令
R系列	电报传输
S系列	电报业务终端设备
T系列	远程信息处理业务的终端设备
U系列	电报交换
V系列	电话网上的数据通信
X系列	数据网、开放系统通信和安全性
Y系列	全球信息基础设施、互联网协议问题和下一代网络
Z系列	用于电信系统的语言和一般软件问题