

国际电信联盟

ITU-T

国际电信联盟
电信标准化部门

P.341

(06/2005)

P系列：电话传输质量、电话装置和本地线路网络
用户线和话机

宽带（150-7 000 Hz）数字免提话机的传输特性

ITU-T P.341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、电话装置和本地线路网络

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.341建议书

宽带（150-7 000 Hz）数字免提话机的传输特性

摘 要

修订的本建议书提供了宽带音频（7 kHz）免提话机的音频性能要求，验证宽带音频性能的相应测试方法收录在附件A中。

规定了影响宽带音频的主要音频传输参数的要求和测试方法，包括电平、频率响应、噪声、失真、寄生信号、回波路径。宽带音频和传统电话技术具有很大的不同，能显著提高质量。

本建议书主要修订部分采纳了宽带响度评定值算法，参见附件G/P.79。

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2005年6月6日批准了ITU-T P.341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

本建议书为简要而使用的“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，这可能不是最新信息，因此大力提倡他们查询电信标准化局（TSB）的专利数据库。

© 国际电联 2005

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
1 范围	1
2 规范性参考文献	1
3 定义和缩写	2
4 发送特性	2
4.1 响度评定值	2
4.2 灵敏度/频率特性	3
4.3 噪声	3
4.4 失真	4
4.5 对带外输入信号的区分	4
5 接收特性	4
5.1 响度评定值	4
5.2 灵敏度/频率特性	5
5.3 噪声	5
5.4 失真	6
5.5 寄生的带外接收信号	6
6 回波路径损耗特性	6
6.1 加权的终端耦合损耗 (TCL _w)	6
6.2 稳定性损耗	6
7 时延	6
附件 A— 使用参考编解码器方法的宽带免提话机的客观测量方法	7
A.1 引言	7
A.2 电气接口说明	7
A.3 电声测量考虑的事项	8
A.4 发送测量	12
A.5 接收测量	13
A.6 回波路径损耗测量	14
A.7 时延测量	14

ITU-T P.341建议书

宽带（150-7 000 Hz）数字免提话机的传输特性

1 范围

本建议书规定了免提话机的音频性能要求和测试方法，这种话机传输的音频带宽超出了300-3 400 Hz的通常电话带宽，达到约150-7 000 Hz。这种被之称为宽带音频话机的电话采用数字编码方案，如ITU-T建议书G.722建议书。宽带音频话机将应用于一些新的业务，如高质量音频会议、视频会议和多媒体应用。

本建议书列出的要求主要适用于采用G.722[1]建议编码速率为64 kbit/s的话机，但也应能作为其他宽带音频编码方案要求的基础，ITU-T第12研究组仍在对此进行研究。

时延的测量方法仍在研究中。

关于HFT的一般信息，包括交换特性，可以在ITU-T P.340建议书[3]中找到，关于回声控制器的信息可以在ITU-T G.167建议书[16]中找到。

对于没有提供完全免提操作的需大声说话的电话机（见ITU-T P.10建议书[15]），可以使用本建议书的相关部分。

ITU-T P.342建议书[7]已包含了通常电话带宽（300-3 400 Hz）的、采用符合ITU-T G.711建议书[12]和G.726建议书[13]编码的数字免提话机。

2 规范性参考文献

下列ITU-T建议书和其他参考文献的条款，通过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都面临修订，使用本建议书的各方应探讨使用下列建议书和其他参考文献最新版本的可能性。当前有效的ITU-T建议书清单定期出版。本建议书中引用某个独立文件，并非确定该文件具备建议书的地位。

- [1] ITU-T Recommendation G.722 (1988), *7 kHz audio coding within 64 kbit/s*.
- [2] ITU-T Recommendation P.310 (2003), *Transmission characteristics for telephone band (300-3400 Hz) digital telephones*.
- [3] ITU-T Recommendation P.340 (2000), *Transmission characteristics and speech quality parameters of hands-free terminals*.
- [4] ITU-T Recommendation P.51 (1996), *Artificial mouth*.
- [5] ITU-T Recommendation P.57 (2002), *Artificial ears*.
- [6] ITU-T Recommendation P.64 (1999), *Determination of sensitivity/frequency characteristics of local telephone systems*.
- [7] ITU-T Recommendation P.342 (2000), *Transmission characteristics for telephone band (300-3400 Hz) digital loudspeaking and hands-free telephony terminals*.
- [8] ITU-T Recommendation P.79 (1999), *Calculation of loudness ratings for telephone sets*.

- [9] IEC 61672-2 (2003), *Electroacoustics – Sound level meters – Part 2: Pattern evaluation tests.*
- [10] ISO 3:1973, *Preferred numbers – Series of preferred numbers.*
- [11] ITU-T Recommendation G.122 (1993), *Influence of national systems on stability and talker echo in international connections.*
- [12] ITU-T Recommendation G.711 (1988), *Pulse code modulation (PCM) of voice frequencies.*
- [13] ITU-T Recommendation G.726 (1990), *40, 32, 24, 16 kbit/s Adaptive Differential Pulse Code Modulation (ADPCM).*
- [14] ITU-T Recommendation P.311 (2005), *Transmission characteristics for wideband (150-7000 Hz) digital handset telephones.*
- [15] ITU-T Recommendation P.10 (1998), *Vocabulary of terms on telephone transmission quality and telephone sets.*
- [16] ITU-T Recommendation G.167 (1993), *Acoustic echo controllers.*
- [17] ITU-T Recommendation P.501 (2000), *Test signals for use in telephony.*

3 定义和缩写

本建议书规定了下列术语：

3.1 acoustic reference level 声音参考电平 (ARL)：指在MRP处的声音电平，在数字接口输出为-10 dBm0。

3.2 Hands-free Reference Point 免提参考点 (HFRP)：指位于仿真嘴轴线上的点，离话筒外层平面50 cm处，此处电平校准在无场强的条件下进行。对应于ITU-T P.51建议书[4]中规定的第11个测量点。

本建议书也使用了下列缩写。

ITU-T P.10建议书[15]的相关缩写也适用：

CSS	组合源信号
HFT	免提终端
MRP	口参考点
RLR	接收响度评定值
SLR	发送响度评定值
TCL	终端耦合损耗
TCLw	加权的终端耦合损耗

4 发送特性

4.1 响度评定值

根据ITU-T P.340建议书[3]中用于窄带免提电话的方法，则在免提发送方向的电平与宽带话机模式（见ITU-T P.311建议书[14]）中的电平相关，对谈话时的更高电平及在说话位置的差别有5 dB的容差。因此SLR的值应该为+9 dB，是根据附件G/P.79[8]中以宽带响度评定值测得的。

注一 目前，将宽带音频的过载点定义为+9 dBm0[1]，如果[1]将来修订版更改了过载点，本建议书中的响度评定

值要求也要做相应的修改。同样地，若数字话机采用过载点不同的宽带音频编码器，本建议书规定的数字话机的电声要求也要做相应的修改。

4.2 灵敏度/频率特性

发送灵敏度/频率特性应处于表1给出的上限与下限之间，如图1所示。不管采用什么标度，灵敏度均以dB计。

表 1/P.341—发送灵敏度/频率特性

频率 (Hz)	上限 (dB)	下限 (dB)
100	4	-∞
125	4	-7
200	4	-4
1 000	4	-4
5 000	(注)	-4
6 300	9	-7
8 000	9	-∞

注 — 中间频率的响应限值落在以对数(频率)–线性(dB)标度上给定的数值之间的一条直线上。

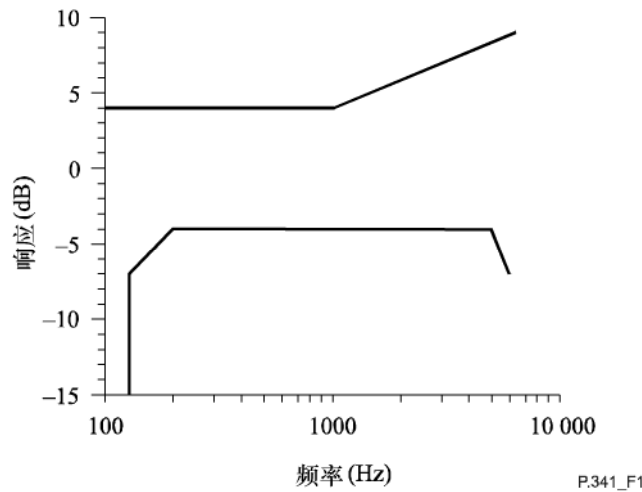


图 1/P.341—免提话机的发送特性

4.3 噪声

当话筒静音时（相当于环境噪声电平<30 dBA），在数字接口发送方向的噪声不应超过-68 dBm0（A-加权）。

4.4 失真

发送方向的失真应测量分别由应用200 Hz、1 kHz和6 kHz单音时产生的总的失真（谐波和量化）。限值如表2所示。

表 2/P.341—发送方向的失真

发送电平 (dB re ARL)	信号失真比限值 (dB)		
	200 Hz	1 kHz	6 kHz
+18 至 -20	29.0	35.0	29.0
-30	25.0	26.5	25.0
-46	11.0	12.5	11.0

注 1 — 仅在由仿真口产生最大声压电平 (+10 dBPa) 时, 这些限值才适用。
注 2 — 中间发送电平的信号失真比限值落在以线性 (dB 发送电平) - 线性 (dB 比率) 标度给定的数值之间的一条直线上。

4.5 对带外输入信号的区分

与1 kHz输入信号的输出电平相比, 8 kHz及8 kHz以上的输入信号产生的任何带内镜像频率的电平应至少衰减25 dB。

5 接收特性

5.1 响度评定值

根据ITU-T P.340建议书[3]中用于窄带免提电话的方法, 则在免提接收方向的电平原则上与宽带话机模式的电平相同。此时RLR的标称值应为+2 dB。

RLR值应当至少满足接收音量控制的一个设定值 (当人工操作时)。

对于仅装备了自动 (接收) 增益控制的HFT, 输入信号为-15 dBm0测得的RLR应该比输入信号为-30 dBm0测得的RLR值要大10至15 dB。RLR的标称值应包含在测量范围中。输入信号为-30 dBm0测得的RLR应为-7 dB。

注 — 目前, 将宽带音频的过载点定义为+9 dBm0[1], 如果[1]将来修订版更改了过载点, 本建议书中的响度评定值要求也要做相应的修改。同样地, 若数字话机采用过载点不同的宽带音频编码器, 本建议书规定的数字话机的电声要求也要做相应的修改。

5.2 灵敏度/频率特性

接收灵敏度/频率特性应处于表3给出的上限与下限之间，如图2所示。不管采用什么标度，灵敏度均以dB计。

表 3/P.341—接收灵敏度/频率特性

频率 (Hz)	上限 (dB)	下限 (dB)
100	6	-∞
160	6	-7
200	6	-4
250	6	-4
400	4	-4
1 000	4	-4
5 000	4	-4
6 300	4	-7
8 000	4	-∞

注 — 中间频率的限值落在以对数 (频率) - 线性 (dB) 标度给定的数值之间的直线上。

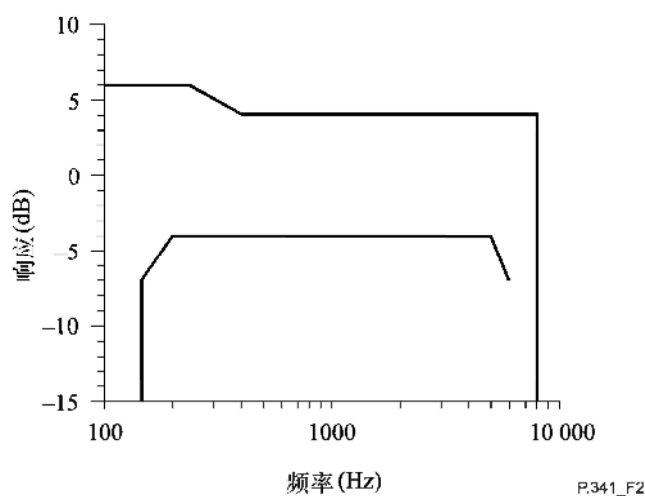


图 2/P.341—免提话机的接收特性

5.3 噪声

接收方向的A加权噪声不能超过-49 dBPa (A)。如果提供了接收音量控制，在与5.1规定的RLR标称值十分接近的一个设定值上，该噪声要求适用。

注 — 在激活模式中噪声可能不同。

5.4 失真

接收方向的失真应测量分别由200 Hz、1 kHz和6 kHz单音产生的总的失真（谐波和量化），限值如表4所示。如果提供了接收音量控制，在与5.1规定的RLR标称值十分接近的一个设定值上，该噪声要求适用。

表 4/P.341—接收方向的失真

数字接口的接收电平 (dBm0)	信号失真比限值 (dB)		
	200 Hz	1 kHz	6 kHz
+8 至- 30	29.0	35.0	29.0
- 40	25.0	26.5	25.0
- 56	11.0	12.5	11.0

注 — 中间接收电平的信号失真比限值落在以线性 (dB 接收电平) - 线性 (dB 比率) 标度给定的数值之间的直线上。

5.5 寄生的带外接收信号

电平为0 dBm0的带内信号产生的任何寄生带外信号的电平，在9 kHz处应至少衰减50 dB，在14 kHz及以上处应至少衰减60 dB，相对于由0 dBm0输入产生的1 kHz正弦波的输出电平。

6 回波路径损耗特性

6.1 加权的终端耦合损耗 (TCLw)

当校正到分别在4.1和5.1中规定的SLR和RLR标称值时，从数字输入端到数字输出端测得的TCLw值应至少为35 dB。如果提供了接收音量控制，在与5.1规定的RLR标称值十分接近的一个设定值上，该要求适用。

6.2 稳定性损耗

100 Hz到8 kHz整个频率范围内且在接收音量控制所有的设置上（如果提供的话），数字输入端到数字输出端的衰减应至少为6 dB。

7 时延

发送和接收部分总的群时延应小于10 ms，应注意的是，这个时延值里考虑了ITU-T G.722建议书[1]编解码器固有的4 ms时延加上测量点的声音时延。

注 — 一个额外的时延可能在处理单元的回声控制器处理时产生，总的终端时延不应大于16 ms。

附件 A

使用参考编解码器方法的宽带免提话机的客观测量方法

A.1 引言

本附件描述的是测量宽带免提话机性能的方法，即，这种话机能够传输的音频带宽超出了300至3 400 Hz 通常的电话带宽，可达约150至7 000 Hz的带宽。

A.2 电气接口说明

宽带音频采取数字编码方案如ITU-T G.722建议书[1]实现，因此需要一个适当的接口用于测试。通常，有两种方法评估宽带音频电话性能的方法：直接法和参考编解码器法。原则上，直接法最准确，尽管采用参考编解码器法有时会有利。由于还没有关于直接法的详细要求，暂时沿用与按照ITU-T P.310建议书[2]测量窄带数字电话相同的方法（见图A.1）。

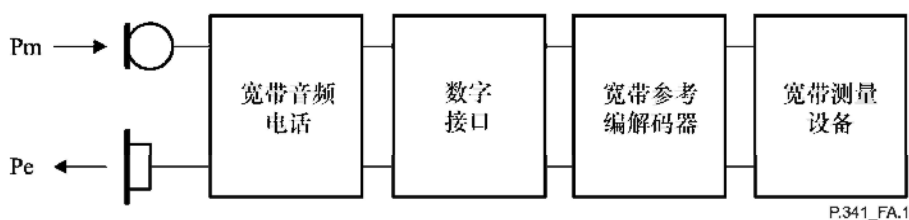


图 A.1/P.341—测试设置

A.2.1 数字接口

与被测终端相连的检测设备的接口应能提供信号传输，以及在所有检测模式下对终端的必要的监测。

A.2.2 宽带参考编解码器规范

参考编解码器及其音频部件应遵守ITU-T G.722建议书[1]。检测时应让编解码器工作在模式1。

A.2.3 模拟接口

进行测量时，应将检测设备与参考编解码器的测试点A和B相连（见图2/G.722[1]）。为了兼容已有的电话机检测仪表，应采用600欧姆的平衡电气接口。

A.2.4 0 dB点定义

A/D转换：600欧姆的信源产生的0 dBm信号，可转换为等效模拟电平比编解码器[1]的最大全负载容量低9 dB的数字序列。

D/A转换：等效模拟电平比编解码器的最大全负载容量低9 dB的数字序列，通过600欧姆终端可产生0 dBm信号。

注 — 本定义是基于参考文献[1]对于过载点的当前的定义。如果[1]将来修订版更改了过载点，本建议书中0 dBr点的定义也要做相应的修改。

A.3 电声测量考虑的事项

A.3.1 测试环境

A.3.1.1 测试室

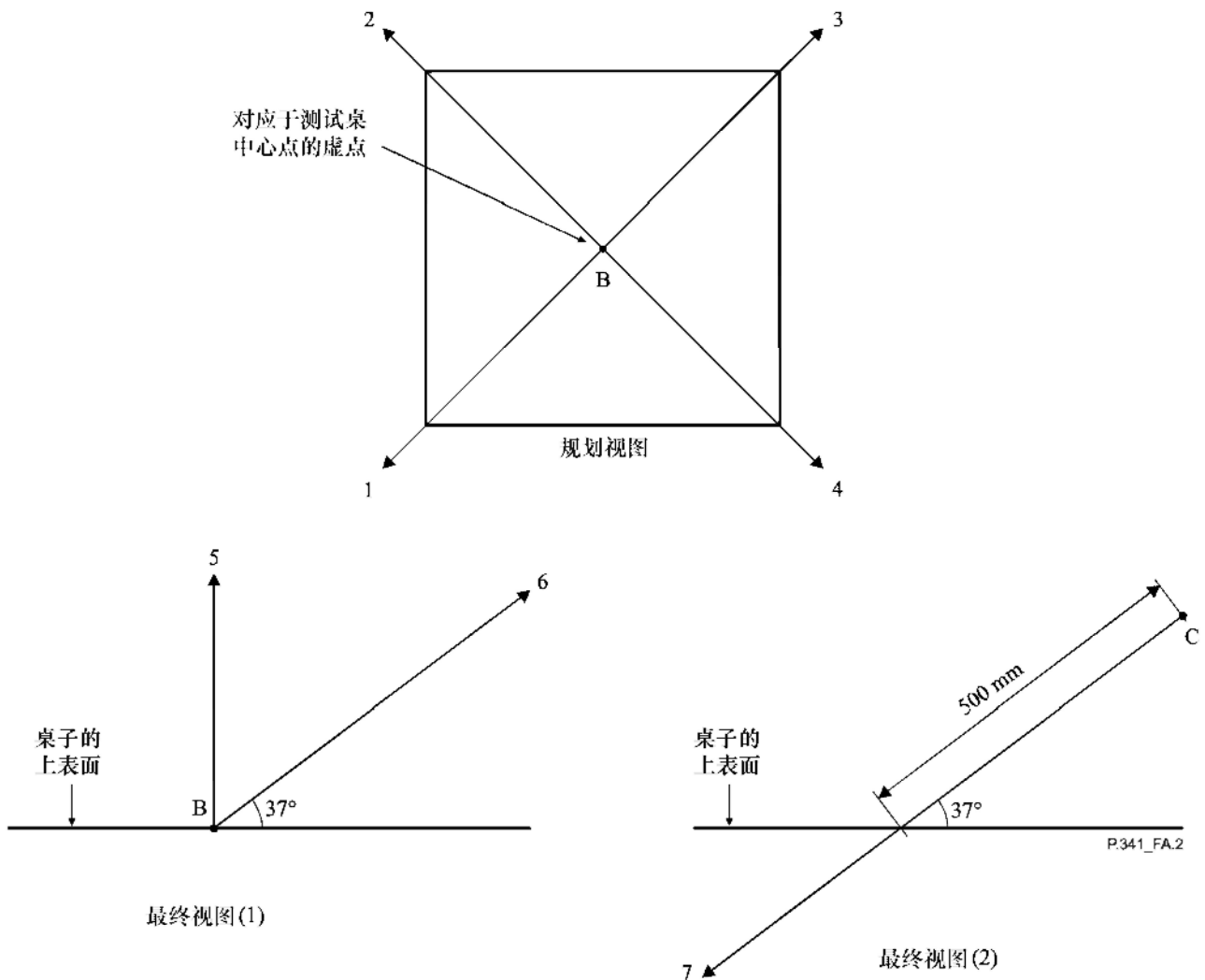
为了确保测试的可重复性，对大多数测量，其环境应是无场强的（消音的），低至以125 Hz[10]为中心的1/3倍频程频带的最低频率。

令人满意的无场强条件一定存在于，由于与理想状况不同而产生的差错不超过表A.1报告的限值的地方，在以B点为中心的球体内部（见图3/P.340[3]），球体半径为1 m且没有测试桌。

表 A.1/P.341— 允许的与理想状况的不同

1/3 倍频程中心频率 (Hz)	允许的不同 (dB)
≤630	±1.5
800 至 5 000	±1.0
≥6 300	±1.5

用于验证无场强条件的测试信号在HFRP处应为-20 dBPa。应使用一个宽带噪声信号且在测量点应执行第三个倍频程频谱测量。测量应沿着图A.2中第1到7条轴线进行。声音来源（仿真嘴[4]）应放置在等效于B或C的合适位置。当放置在B点时，仿真嘴轴线应与测试桌表面垂直。当放置在C点时，仿真嘴轴线应与第7条轴线吻合。沿着每条轴线的测量点，取自仿真嘴的平面，应在距离315 mm、400 mm、500 mm、630 mm、800 mm和1 000 mm处。



- 注 1 — 轴线 1 至 7 用于确定 1 m 半径球体的无场强条件。
 注 2 — 轴线 1 至 4 位于测试桌表面所在的水平面上。
 注 3 — 轴线 5 垂直于测试桌表面所在的水平面上。
 注 4 — 无场强声压的测量在没有测试桌的情况下进行。

图 A.2/P.341 — 验证无场强条件

宽带噪声电平不应超过 -70 dBPa (A)。而且倍频程频带噪声电平不应超过表 A.2 给出的限值。

注 (资料性的) — 一个满足下列要求的房间可能会满足消音条件:

$$\text{房间高度} \leq 2.2 \text{ m, 容积} \geq 30 \text{ m}^3$$

测试桌应水平放置在测试室的中间, 在桌子和天花板之间应该有一个 30 度左右的倾角。在 B 点和 C 点测得的回声重复时间 T, 应满足下列不等式:

$$T(\text{s}) \leq 0.0033 \sqrt{V(\text{m}^3)}$$

表 A.2/P.341—倍频程频带噪声电平限值

倍频程中心频率 (Hz)	倍频程频带噪声电平 (dBPa)
63	-45
125	-60
250	-65
500	-65
1 000	-65
2 000	-65
4 000	-65
8 000	-65
16 000	-65

A.3.1.2 测试安排

根据5.1/P.340（测试桌）和5.2/P.340[3]（测试安排），把HFT放置在一个测试桌上。

仿真嘴和话筒分别放置在等效于图A.3中C点的位置上。仿真嘴轴线以及话筒轴线应该与C点和B点间的直线相吻合。

为控制稳定性，应把HFT的不同部分（如果HFT由两个或更多部分组成）放置得尽可能互相近一些，但不修改HFT的正常使用配置。

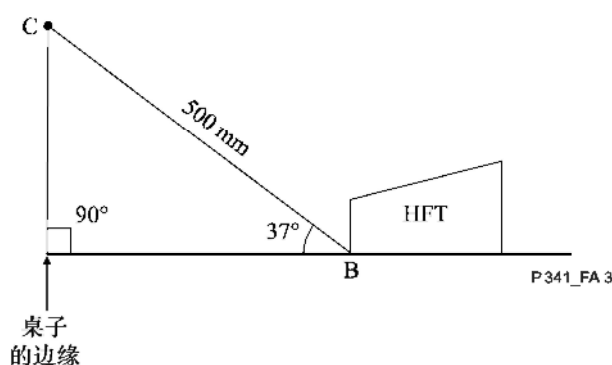


图 A.3/P.341—测量设置

A.3.2 电声设备

仿真嘴 — 仿真嘴应符合ITU-R P.51建议书[4]。

注 — 如果使用B&K 4227仿真嘴，则其应配有原来的圆形适配器。

声音电平计 — 声音电平测量设备应符合IEC 61672-2[9]，类型1。

A.3.3 测试信号

测试信号最好应为正弦噪声或粉红噪声，正如不同测量所规定的。粉红噪声应限于频率范围为100 Hz-8 kHz的频带，带通滤波器至少有24 dB/倍频程的斜率及25 dB带外衰减。由电气产生的粉红噪声的第三段

倍频程频谱应等于 ± 1 dB，而声音产生的粉红噪声应等于 ± 3 dB内的MRP处。（连续）粉红噪声信号的最高点因子应在测试报告中指明。

一个开/关调制（250 ms (± 5 ms)为“ON”，150 ms (± 5 ms)为“OFF”）[3]应当适用于噪声测量和正弦测量。激励电平是指信号的“ON”元件。

对于噪声激励，应通过1/3倍频程滤波器进行测量，测量中心频率由ISO 3[10]中规定的R10系列优选数字给出，范围从100 Hz到8 kHz。

如果上面的信号不能正确地激活终端，则应使用能够正确激活终端的备选测试信号。备选信号可以如ITU-T P.501建议书[17]中所述。

在终端被正确激活期间进行测量。需要验证是否正确激活。

A.3.4 测试信号电平

A.3.4.1 发送

除非另有规定，否则在ITU-T P.64建议书[6]中规定的MRP处的测试信号电平应为 -4.7 dBPa。仿真嘴的特性应与ITU-T P.51建议书[4]中规定的一致。

仿真嘴产生的信号等于在MRP处无场强条件下为了获得A.3.3中规定的频谱产生的信号电平，在对应于第三个倍频程频带[10]的频率范围100 Hz至8 kHz的电平为 -4.7 dBPa。然后记录下MRP[6]处的频谱，调整电平使在HFRP处获得的电平为 -28.7 dBPa。在MRP[6]处记录的频谱用做计算SLR和响应特性的参考。

A.3.4.2 接收

除非另有规定，在最高点位置进行音量控制测量时，测试信号应为 -30 dBm0。对于最低点位置的音量控制测量，应使用电平为 -15 dBm0的测试信号。

A.3.5 校准的准确度

除非另有规定，用检测设备进行测量的准确度不应超过表A.3中给出的限值。

表 A.3/P.341—测量的准确度

项目	准确度
电信号功率	± 0.2 dB, 当电平 ≥ -50 dBm 时
电信号功率	± 0.4 dB, 当电平 < -50 dBm 时
声压	± 0.7 dB
时间	$\pm 5\%$
频率	$\pm 0.2\%$

除非另有规定，检测设备产生信号的准确度不应超过表A.4中给出的限值。

表 A.4/P.311—信号的准确度

量	准确度
MRP 处的声压电平	± 3 dB (100 Hz 至 200 Hz) ± 1 dB (200 Hz 至 8 kHz) ± 3 dB (8 kHz 至 16 kHz)
电激励电平	± 0.4 dB (注 1)
频率产生	± 2% (注 2)
注 1 — 跨整个频率范围。 注 2 — 对抽样系统进行测量时，建议避免在抽样频率的几分之一处测量。除了 8 kHz 只容许-2%的偏差以外，产生的频率都容许±2%的偏差，这一容差可以用来避免这个问题。	

针对标称电平带来的测量偏差，应对测量结果进行修正。

A.4 发送测量

A.4.1 响度评定值

应根据公式A-23b/P.79来计算SLR，对于频带4至17，使用表A.2/P.79中的发送加权因子，通过从每个值中减去0.3 dB进行调整，使用A.4.2中的发送灵敏度响应。

A.4.2 灵敏度/频率响应

根据A.3.1.2中的规定，把HFT放置在测试桌上。由放置在C点的嘴产生的噪声信号电平在A.3.4.1中规定。在参考编解码器的输出端测量输出信号的频谱。发送灵敏度计算如下：

发送灵敏度等于MRP[6]处的电频谱和声音频谱之差：

$$S_{mj} = 20 \log V_s - 20 \log P_m + \text{Corr} - 24$$

其中：

20 log V_s 为电频谱

20 log P_m 为在MRP [6]处的声音频谱

Corr 为仿真嘴的校正因子 (20 log $P_{m_{rp}}/P_{h_{rp}}$)

A.4.3 噪声

根据A.3.1.2中的规定，把HFT放置在测试桌上。按照IEC 61672-2[9]采用包含A-加权的仪器测量参考编解码器输出端的噪声电平。

A.4.4 失真

根据A.3.1.2中的规定，把HFT放置在测试桌上。在测量频率的脉冲正弦语音由放置在C点的嘴产生。调整该信号的电平，直到终端输出为-10 dBm0 (“ON”期间)。在ITU-T P.64建议书[6]中规定的MRP处的信号电平则为ARL。

在下列电平处应用测试信号：

-46, -40, -35, -30, -24, -20, -17, -10, -5, 0, 5, 10, 15, 18 dB相对于ARL。

测量参考编解码器输出端的信号失真功率比。

MRP[6]处的声压电平不应该超过仿真嘴[4]的最大标称输出电平（即，根据ITU-T P.51建议书[4]为+6 dBPa）。万一不可能完全覆盖规定的测量范围，则应在测量报告中注明。

A.4.5 对带外输入信号的区分

根据A.3.1.2中的规定，把HFT放置在测试桌上。对于频率为8 kHz, 9 kHz, 10 kHz, 12 kHz, 13 kHz, 14 kHz和15 kHz的输入信号，在HFRP处为-28.7 dBPa，在参考编解码器的输出端测量每个镜像频率的电平。

由于仅规定仿真嘴[4]到8 kHz，可以由一个放置在同样位置的合适的备选扬声器来产生声音信号。应当无场强条件下，对HFRP处扬声器产生的声压进行校准。

为了激活发送方向的HFT，每第二次测量突发应由一个1 kHz处的带内突发代替。应通过测量转换的带内突发输出电平来检查激活是否正确。

A.5 接收测量

A.5.1 响度评定值

应根据公式A-23c/P.79来计算RLR，对于频带4至17，使用表A.2/P.79中的接收加权因子，通过从每个值中减去0.3 dB进行调整，使用A.5.2中的接收灵敏度响应。

接收灵敏度不应通过 L_c 因子来校正。算出的RLR应按照ITU-T P.340建议书[3]，通过减去14 dB来校正。

A.5.2 灵敏度/频率响应

根据A.3.1.2中的规定，把HFT放置在测试桌上。测量话筒放置在C点。噪声信号发生器连到参考编解码器的输入端。

通过在C点测得的声音频谱减去电信号频谱，计算出在每个1/3倍频程频带的灵敏度。

在（手动）音量控制的最低和最高位置上重复进行测量，相应改变输入电平。在设备没有配备手动音量控制的情况下，在激励电平为-30 dBm0和-15 dBm0处重复进行测量。

A.5.3 噪声

根据A.3.1.2中的规定，把HFT放置在测试桌上。参考编解码器的输入由一个600 Ω 的电阻终接。在C点处测量A-加权噪声电平。

A.5.4 失真

根据A.3.1.2中的规定，把HFT放置在测试桌上。在测量频率的脉冲正弦语音应用于参考编解码器的电输入端，电平如下：

-56, -50, -45, -40, -34, -30, -27, -20, -15, -10, -5, 0, 5, 8 dBm0。

应该按照接收灵敏度频率响应来规范失真元件电平，以此来计算接收失真。这是通过从每个失真元件中减去接收频率处的接收灵敏度与测量频率处的灵敏度之间的差值来实现的。

A.5.5 寄生的带外信号

根据A.3.1.2中的规定，把HFT放置在测试桌上。对于频率在200 Hz，350 Hz，500 Hz，1 000 Hz，2 000 Hz，3 500 Hz，5 000 Hz和7 000 Hz的输入信号，在参考编解码器的输入-30 dBm0适用。在频率直到16 kHz的范围内，在C点有选择地对寄生的带外镜像信号的电平进行测量。

A.6 回波路径损耗测量

A.6.1 加权的终端耦合损耗 (TCLw)

根据A.3.1.2中的规定，把HFT放置在测试桌上。输入信号应为粉红噪声，电平为-20 dBm0。

在1/3倍频程频率处测量参考编解码器从输入到输出的衰减，该频率由ISO 3[10]中的R10系列优选数字给出，范围从100 Hz到8 000Hz。

按照B.4/G.122[11]的方法（梯形法则）来计算100 Hz至8 kHz频带上的加权终端耦合损耗。

A.6.2 稳定性损耗

根据A.3.1.2中的规定，把HFT放置在测试桌上。测试信号应为正弦波，电平为-20 dBm0。在频率从100 Hz至8 kHz的1/12倍频程间隔上，测量参考编解码器从输入到输出的衰减。

A.7 时延测量

应分别测量从MRP到数字接口、从数字接口到测量话筒在发送和接收方向的时延。

对于表A.5依次给出的每一个标称频率 (F_0)，其音频群时延可由在相应的频率 F_1 和 F_2 上测量的相位得到。

表 A.5/P.341—音频群时延测量采用的频率

F_0 (Hz)	F_1 (Hz)	F_2 (Hz)
1 000	990	1 010
6 000	5 990	6 010

测量配置在图A.4中给出。

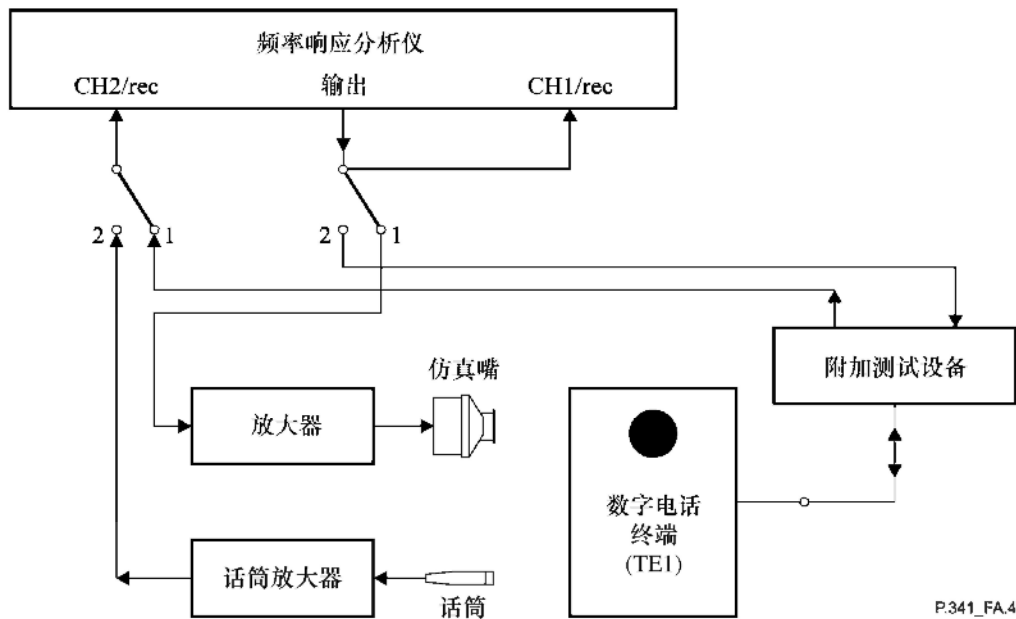


图 A.4/P.341—时延测量配置

对每一个 F_0 值，都按下列步骤计算音频群时延：

- 1) 频率响应分析仪的输出频率 F_1 ；
- 2) 测量CH1与CH2 (P_1) 之间的相位偏移度数；
- 3) 频率响应分析仪的输出频率 F_2 ；
- 4) 测量CH1与CH2 (P_2) 之间的相位偏移度数；
- 5) 利用公式计算音频群时延（单位ms）：

$$D = \frac{1000(P_1 - P_2)}{360(F_2 - F_1)}$$

计算 D （对两个 F_0 值而言）的绝对平均值。

测得的相位 P_2 和 P_1 应作为初始值。当采用这个公式时，在个别频率上可能会出现负的音频群时延，应注意不要把这种实际结果与经过 0° 或 360° 的倍数产生的测量结果相混淆。

对于发送方向 (D_s) 和接收方向 (D_r) 测量音频群时延，其配置应该如图A.4所示。

由连接到声音接口的测试设备引入的音频群时延，应通过在MRP处安装测量话筒，并重复上述测量来进行测量。也应确定所有附加的测试设备的音频群时延，这些测试设备在接口之间提供一个数字网络和测试设备的输出 (CH1) 和输入 (CH2) 之间的连接。

电话的音频群时延可以由下面公式计算得到：

$$D = D_s + D_r - D_e$$

其中， D_e 为检测设备的群时延。

注一 测试时延的一种新的方法正在研究中。

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	视听和多媒体系统
I系列	综合业务数字网
J系列	有线网和电视、声音节目和其他多媒体信号的传输
K系列	干扰的防护
L系列	线缆的构成、安装和保护及外部设备的其他组件
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	测量设备技术规程
P系列	电话传输质量、电话装置、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	数据网和开放系统通信及安全
Y系列	全球信息基础设施、互联网的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