



中华人民共和国通信行业标准

YD/T 867—1996

数字电话机传输性能 技术要求 and 测试方法

1996-08-21 发布

1997-02-01 实施

中华人民共和国邮电部 发布

目 次

前言	Ⅲ
1 范围	1
2 引用标准	1
3 术语和符号	1
4 技术要求	1
5 测试方法	5
6 响度评定值的计算	15

前 言

本标准主要依据国际电信联盟 ITU 建议书 P. 310《话音频带(300 Hz~3 400 Hz)数字电话机传输特性(含测试方法)》和与响度评定值测试有关的规定制定的,同时考虑到数字电话机设计中的技术因素和制造容差。本标准可以作为产品传输性能质量检验和进一步制定产品标准的主要依据。

本标准由邮电部电信科学研究规划院提出并归口。

本标准起草单位:邮电部电信传输研究所。

本标准主要起草人:何健强、史德年、陈立峰。

数字电话机传输性能
技术要求和测试方法

YD/T 867—1996

1 范围

本标准规定了话音频带数字电话机传输性能进网要求及测试方法,适用于话音频带数字电话机传输性能指标的设计和测试,可作为产品传输性能质量检验和进一步制定产品标准的主要依据。

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本标准的条文。本标准出版时,所示版本均为有效。所有标准都会被修订,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。

YD/T 719—1994 响度评定值的客观测量方法

ITU-T P. 310 话音频带(300 Hz~3 400 Hz)数字电话机传输特性(含测试方法)

ITU-T G. 223 关于电话假设参考电路噪声计算的假设

ITU-T G. 122 国内系统对国际连接发话回声和稳定性的影响

3 术语和符号

LR——响度评定值

SLR——发送响度评定值

RLR——接收响度评定值

STMR——侧音掩蔽评定值

LSTR——收听者侧音评定值

S_{mj} ——用客观方法测得的数字电话机的发送灵敏度,是频率的函数

S_{jr} ——用客观方法测得的数字电话机的接收灵敏度,是频率的函数

S_{meST} ——用客观方法测得的数字电话机的侧音灵敏度,是频率的函数

S_{RNST} ——用客观方法测得的数字电话机的随机噪声侧音灵敏度,是频率的函数

DTS——数字测试序列

MRP——嘴参考点

ERP——耳参考点

LRGP——响度评定值保护环境位置

TCL_w ——加权的终端耦合损耗

ARL——加在嘴参考点的声参考声压,此时终端输出-10 dBm0 的信号

4 技术要求

4.1 发送响度评定值和接收响度评定值

发送响度评定值的标称值范围为 5 dB~11 dB,设计目标值为 8 dB;接收响度评定值的标称值范围

为 $-1\text{ dB}\sim 5\text{ dB}$,设计目标值为 2 dB 。

4.2 侧音掩蔽评定值和收听者侧音评定值

4.2.1 侧音掩蔽评定值 STMR 的归一化值范围为 $10\text{ dB}\sim 15\text{ dB}$ 。

4.2.2 收听者侧音评定值 LSTR 的归一化值应大于 15 dB 。

注：特定话机的 STMR 和 LSTR 的归一化值可以根据其 SLR 和 RLR 偏离设计目标值的量来修改而得到。例如：SLR 相对于设计目标值是 $+3\text{ dB}$,RLR 相对于设计目标值是 -1 dB ,那么 STMR 和 LSTR 的归一化值是从实测值中减去 2 dB 。

4.3 发送和接收灵敏度/频率特性曲线

4.3.1 接收频率响应的允差范围如图 1 所示。

4.3.2 发送频率响应的允差范围如图 2 所示。 200 Hz 以下,发送频响的衰减至少为 6 dB/oct 。

注：测试用仿真耳为 IEC-318 耳。

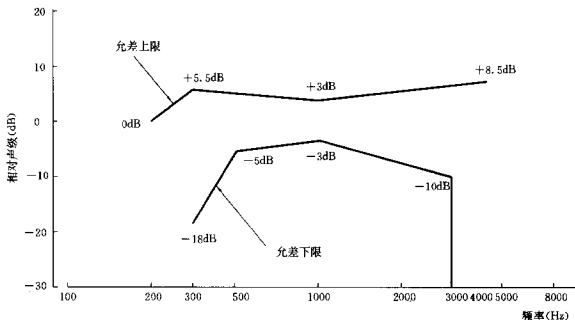


图 1 接收频率响应的允差范围

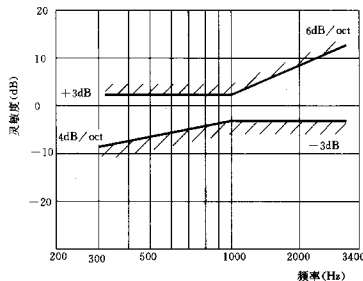


图 2 发送频率响应的允差范围

4.4 发送和接收端的噪声特性

4.4.1 发送端的输出噪声电平应不大于 -64 dBm_{0p}。

4.4.2 在没有增益控制的条件下,或者是增益控制设置在接收响度评定值为设计目标值的情况下,测试装置的数字输入端口无信号输入,用仿真耳测得的数字话机受话器输出的噪声声级应不大于 -56 dBPa(A)。

4.5 发送和接收端的失真特性

发送和接收端的失真(包括谐波失真和量化失真)可以用两种方法测试,即噪声法和正弦波法。

4.5.1 方法1(噪声法)

4.5.1.1 发送

在嘴参考点的声压不超过 $+5$ dBPa的条件下,数字话机编码器输出信号中的信号与总失真(包括谐波失真和量化失真)的功率比应不低于表1给出的限值。

4.5.1.2 接收

当耳参考点的声压在 $+5$ dBPa \sim -50 dBPa的范围内,数字话机受话器输出的信号与总失真(包括谐波失真和量化失真)的功率比应不低于表1给出的限值。

表1 信号/失真比限值(方法1)

嘴参考点声压,dB (相对于 ARL)	数字接口处的信号 电平,dBm ₀	发送信号/失真比 dB	接收信号/失真比 dB
-45	-55	5.0	5.0
-30	-40	20.0	20.0
-24	-34	25.5	25.0
-17	-27	30.2	30.6
-10	-20	32.4	33.0
0	-10	33.0	33.7
+4	-6	33.0	33.8
+7	-3	23.5	24.0

4.5.2 方法2(正弦波法)

4.5.2.1 发送

在嘴参考点的声压不超过 $+10$ dBPa的条件下,用适当的噪声加权测得的数字话机输出信号与总失真功率比应不低于表2给出的限值。

注:噪声加权系数见ITU-T G. 223表4/G. 223“商用电话电路噪声计加权系数表”。

4.5.2.2 接收

当耳参考点的声压在 $+10$ dBPa \sim -50 dBPa范围内,用适当的噪声加权测得的数字话机受话器输出的信号与总失真功率比应不低于表2给出的限值。

注:噪声加权系数见ITU-T G. 223表4/G. 223“商用电话电路噪声计加权系数表”。

表 2 信号/失真比限值(方法 2)

嘴参考点声压 dB (相对于 ARL)	数字接口处的信号 电平, dBm0	发送信号/失真比 dB	接收信号/失真比 dB
-35	-45	17.5	17.5
-30	-40	22.5	22.5
-20	-30	30.7	30.5
-10	-20	33.3	33.0
0	-10	33.7	33.5
+7	-3	31.7	31.2
+10	0	25.5	25.5

4.6 带外信号的抑制

4.6.1 发送

用频率在 4.6 kHz~8 kHz 范围、声压为 -4.7 dBPa 的正弦信号加在嘴参考点,在数字接口处产生的带内(300 Hz~3 400 Hz)镜像信号的电平应该比声压为 -4.7 dBPa、频率为 1 020 Hz 的正弦信号在数字接口处产生的电平低如表 3 所示的值。

表 3 抑制电平——发送

正弦信号频率	限值(最小值)
4.6 kHz	30 dB
8.0 kHz	40 dB

注:中间频率点上的限值位于以上两点所画的直线之上。频率取对数坐标。

4.6.2 接收

数字化的模拟正弦信号频率为 300 Hz~3 400 Hz 范围内的任一值,电平为 0 dBm0,加在数字接口上,由受话器输出的频率在 4.6 kHz~8 kHz 范围内的寄生带外镜像信号的电平应比 1 020 Hz、电平如表 4 所示的信号在受话器上产生的声压低。

表 4 抑制电平——接收

镜像信号频率	等效输入信号电平
4.6 kHz	-35 dBm0
8.0 kHz	-50 dBm0

注:中间频率点上的限值位于以上两点所画的直线之上。频率取对数坐标。

4.7 加权的终端耦合损耗(TCL_w)

在自由声场条件下,对全程响度评定值(OLR=SLR+RLR)为 10 dB 的数字电话机,其加权的终端耦合损耗应不小于 40 dB。

4.8 音频群时延

从嘴参考点到数字接口和从数字接口到耳参考点的音频群时延之和不大于 2 ms。

4.9 增益随输入信号电平的变化

4.9.1 发送方向

数字话机的输出电平相对于嘴参考点声压的变化特性应该是线性的。相对于 ARL 声压的增益变化应该在图 3 所示的范围内。

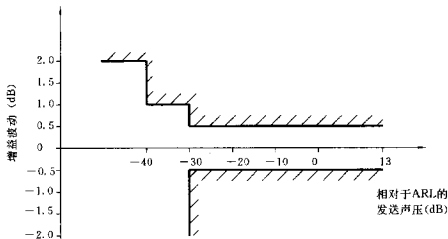


图 3 发送方向上的增益随输入信号的变化特性

4.9.2 接收方向

数字话机在接收方向上输出信号幅度相对于输入信号电平的变化特性应该是线性的。相对于输入电平为 -10 dBm0 时的增益变化应在图 4 所示的范围内。

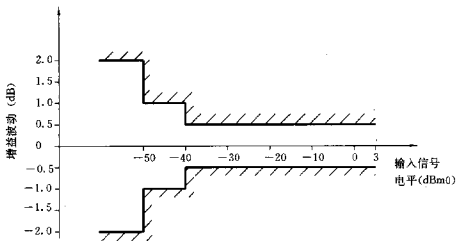


图 4 接收方向上的增益随输入信号的变化特性

5 测试方法

5.1 测试环境条件

除特殊规定外，所有测试均应在下列正常条件下进行：

温度：15℃～35℃

相对湿度：45%～75%

气压：86 kPa～106 kPa

环境噪声：≤50 dB(A)

5.2 定义

5.2.1 测试数字电话机的方法

5.2.1.1 编解码器方案

在本方案中，用一个编解码器把电话机的经过压扩的输入/输出比特流转换成等效的模拟值，使得已有的模拟测试方法和仪表仍可以使用。在本方案中，编解码器必须是一种高质量的编解码器，其特性

要尽可能地与理想的编解码器接近。

测试方框图如图 5 所示。

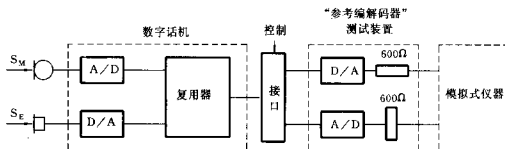


图 5 数字话机测试装置(编解码器方案)

5.2.1.2 直接数字处理方案

在本方案中,把电话机的经过压扩的数字输入/输出比特流直接进行处理。测试方框图如图 6 所示。

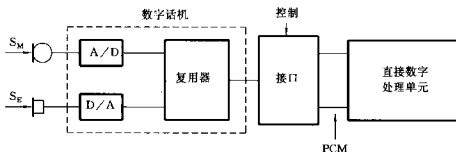


图 6 数字话机测试装置(直接数字处理方案)

5.2.2 0 dB 参考点的定义

为了与已经在数字市话交换机中使用的现有的编解码器保持兼容性(数字市话交换机被定义为 0 dB_r 点),则编解码器应该按下述来定义:

——D/A 转换器:均方根值比编解码器的最大不失真输入信号电平低 3.14 dB 的模拟正弦波信号所产生的 PCM 数字测试序列(DTS),将在 600Ω 负载上产生 0 dBm 的电平。

——A/D 转换器:由 600Ω 信号源产生的 0 dBm 的信号将给出相当于均方根值比编解码器的最大不失真输入信号电平低 3.14 dB 的模拟正弦波信号的 PCM 信号的数字测试序列(DTS)。

5.2.3 数字接口的定义

数字接口应该能够提供使数字话机在所有测试下都能工作的必要的信令和管理程序。该接口必须能够把被测数字话机输出的话音通道的数字流转换成能够与测试设备兼容的一种格式。

5.2.4 参考编解码器

5.2.4.1 参考编解码器应该满足如下要求:

a) 至少用 14 位的高质量 A/D 和 D/A 转换器,并把输出信号做码型变换,使其符合相应编码律(A 律)的 PCM 格式。

b) 满足图 7 所示的滤波器频响。

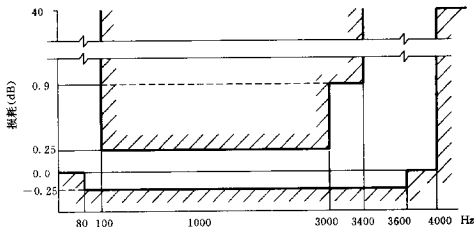


图 7 参考编解码器的发送或接收侧的衰减/频率失真

5.2.4.2 模拟接口

参考编解码器的模拟接口的输出和输入阻抗回损和纵向转换损耗应满足：

- 输入和输出阻抗：平衡、不接地， 600Ω ；
- 回损：在 $200\text{ Hz} \sim 4\,000\text{ Hz}$ 频率范围内，不小于 46 dB ；
- 纵向转换损耗：在 $200\text{ Hz} \sim 4\,000\text{ Hz}$ 频率范围内，不小于 46 dB 。

5.2.5 LRGP 位置定义

测量时手柄应按 LRGP 位置固定在头型架上。如图 8 所示的 LRGP 位置的参数规定如下：

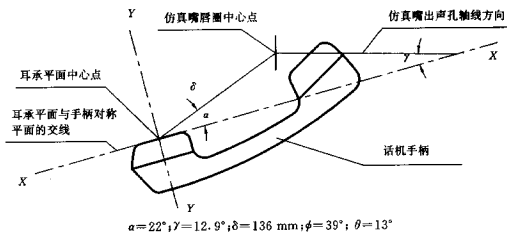


图 8 响度评定值保护环位置

图中： α ——受话器耳承平面与手柄对称平面的交线，与受话器耳承平面中点与仿真嘴唇圈中心点连线之间的夹角。

γ ——手柄对称平面与头的垂直平面的交线和手柄对称平面与耳承平面的交线之间的夹角。手柄的对称平面在 α, γ 角和 δ 线所组成的平面上。

δ ——耳承平面中心点与仿真嘴唇圈中心点的距离。

ϕ ——受话器的旋转角，旋转轴为耳承垂直中心线 (YY)。

θ ——手柄旋转角，旋转轴为手柄纵向轴线 (XX)。

5.2.6 仿真嘴

仿真嘴应具有下列特性：

- 仿真嘴出声孔附近的声压分布必须近似人嘴附近的声压分布。
- 仿真嘴的声阻抗必须模拟人嘴的情况，使电话机手柄的声障效应引起声压增加与人嘴情况相似。
- 可以发出最大声级：仿真嘴能在 MRP 处产生的连续话音不低于 $+6\text{ dBPa}$ 。
- 线性要求：MRP 处的声级在 -14 dBPa 至 $+6\text{ dBPa}$ 范围，当激励信号变化 6 dB 时，MRP 处声级

变化应在 (6 ± 0.5) dB 范围内。

e) 自由场声级的频响:在采用均衡技术后,仿真嘴输出自由场声压,以 1 020 Hz 为参考点,在 MRP 处应能达到表 5 的要求。

表 5 MRP 处自由场声级的频响

频率范围,Hz	频响容差,dB
200~4 000	± 1
100~<200	+2/-5
>4 000~8 000	+2/-5

f) 谐波失真:满足表 6 的要求。

表 6 仿真嘴的谐波失真

频率范围,Hz	谐波失真	
	二次谐波	三次谐波
100~125	<10%	<10%
>125~200	<4%	<4%
>200~8 000	<1%	<1%

5.2.7 仿真耳

对仿真耳特性的要求:

- 在电话机手柄的实际使用条件下,仿真耳对电话机受话器所呈现的阻抗应与入耳相似。
- 仿真耳的灵敏度定义为测量传声器的声压灵敏度,在 100 Hz~8 000 Hz 范围内的波动应不超过 ± 0.5 dB。

目前推荐使用 IEC-318 型仿真耳。

5.2.8 测量用窄带噪声

有限带宽噪声激励源应满足下列要求:

- 在发送滤波器的带宽内,幅度近似于高斯分布。3 dB 点之间的带宽应在 100 Hz~200 Hz 的范围内。
- 在发送滤波器输出口测到的谱线数不少于 25,谱线间隔不大于 8 Hz。
- 峰值对均方根值的比:10.5 dB,容差 ± 0.5 dB。
- 发送信号的频率位置:在 350 Hz 和 550 Hz 之间。

5.3 数字电话机传输性能的测量

5.3.1 发送

5.3.1.1 发送灵敏度/频率特性的测量

5.3.1.1.1 定义

数字话机的发送灵敏度用嘴参考点的自由场声压和数字话机在测试装置接口处的输出电压来定义。发送灵敏度是频率的函数。对一个特定频率或窄频带而言,数字话机的发送灵敏度用公式(1)定义:

$$S_{mj} = 20\lg(V_j/p_m) \text{ dB(相对于 } 1 \text{ V/Pa)} \dots\dots\dots (1)$$

式中: V_j ——发送输出 600 Ω 终端电阻上的电压;

p_m ——嘴参考点的声压。测量时必须将被测话机的手柄移开。

5.3.1.1.2 测量

a) 嘴参考点声压 p_m 的测量

测量按图 9 进行,将标准半英寸无方向性自由场型传声器以 90° 入射方向按放在仿真嘴唇圈前 25 mm 处(MRP)。

当采用正弦波扫频测量时,先在 1 020 Hz 频率点将嘴参考点的声压调到 -4.7 dBPa。可采用仿真嘴均衡技术减少该点声压的频响不均匀度。按 1/12 倍频程频率间隔测量各频率点的声压 p_m ,使其波动在 200 Hz~4 000 Hz 范围内不大于 1 dB(以 1 020 Hz 为参考)。当带宽扩展到 8 kHz 时,则要求在 100 Hz~8 000 Hz 扩展频率范围内的波动不大于 $+2/-5$ dB。

注:当用宽带测试信号,如语谱噪声、仿真语音、粉红噪声等进行测试时,建议将 p_m 也调整到 -4.7 dBPa。

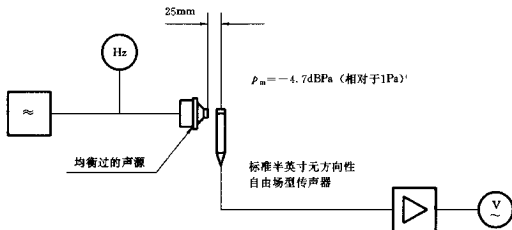


图 9 嘴参考点自由场声压的测量

b) 数字话机发送输出电压 V_1 的测量

在图 9 中移去传声器,将话机手柄按 LRGP 位置固定在头型架上。保持仿真嘴的驱动声源不变。将测试装置的输出终端 600Ω 电阻,按图 10 所示用电平表或频谱分析仪测量 V_1 。当采用直接数字处理方案时,直接由数字处理单元处理数字电话机输出的经过压扩的数字信号。

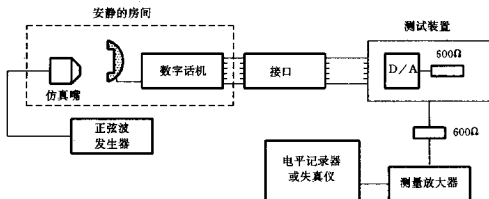


图 10 发送频率特性的测量——扫描正弦波技术

测量频率范围 200 Hz~4 000 Hz,正弦频率间隔为 1/12 倍频程。

5.3.1.2 失真

a) 方法 1(噪声法)

MRP 点的输入信号是有限带宽的噪声信号。施加于嘴参考点处的声压相对于 ARL 分别为 -45 dB, -40 dB, -35 dB, -30 dB, -24 dB, -20 dB, -17 dB, -10 dB, -5 dB, 0 dB, 4 dB, 7 dB。输入声压应不超过 $+5$ dBPa。测试数字话机输出的信号与总失真功率比。

b) 方法 2(正弦波法)

频率在 1 004 Hz~1 025 Hz 范围内的正弦信号加在嘴参考点处,其声压相对于 ARL 分别为 -35 dB, -30 dB, -25 dB, -20 dB, -15 dB, -5 dB, 0 dB, 7 dB, 10 dB, 输入声压应不超过 +10 dBPa。测试数字话机输出的信号与总失真功率比。

5.3.1.3 噪声

将数字话机按 LRGP 位置固定在头型架上,耳承耦合在 IEC-318 耳上,防止声泄漏。在安静的环境中(环境噪声低于 30 dB(A))测试数字话机输出的噪声功率。

5.3.1.4 带外输入信号的抑制

将数字电话机按 LRGP 位置固定在头型架上,话机手柄耳承耦合在 IEC-318 耳上,防止声泄漏。

将 1 020 Hz、-4.7 dBPa 的声激励加于嘴参考点处,测试数字话机的输出电平作为参考电平。

将输入信号频率分别调整到 4.65 kHz, 5 kHz, 6 kHz, 6.5 kHz, 7 kHz, 7.5 kHz, 保持其声压不变,用选频表测试数字话机输出的带内(300 Hz~3 400 Hz)镜像信号的电平。

5.3.2 接收

5.3.2.1 接收灵敏度/频率特性的测量

5.3.2.1.1 定义

数字话机的接收灵敏度是用测试装置输入端 600Ω 内阻信号源的开路电压与受话器耦合到仿真耳的声压来定义。接收灵敏度是频率的函数,对一个特定频率或窄频带而言,数字话机的接收灵敏度用下式定义:

$$S_{je} = 20\lg(p_e / \frac{1}{2}E_j) \text{ dB(相对于 1 Pa/V)} \dots\dots\dots (2)$$

式中: $1/2E_j$ ——600Ω 内阻信号源开路电压的 1/2;

p_e ——仿真耳测得的受话器输出声压(在 ERP)。

5.3.2.1.2 测量

a) 振荡器输出电压的校准

振荡器内阻为 600Ω,输出正弦波电压用 600Ω 终端测量,其输出电平应为 -18 dBV,在 200 Hz~4 000 Hz 频率范围内的波动应不大于 ±0.1 dB(相对于 1 020 Hz),输出正弦波信号的谐波失真应不大于 0.5%。当采用直接数字处理方案时,加在测试装置输入端口的数字化的模拟正弦信号电平为 -18 dBV。

b) 受话器输出声压 p_e 的测量

测量按图 11 进行,将话机手柄耳承耦合在 IEC-318 耳上,防止声泄漏。按 1/12 倍频程间隔,在频率范围 200 Hz~4 000 Hz 内,测量各中心频率点的声压 p_e 。

5.3.2.2 失真

a) 方法 1(噪声法)

将话机手柄按 LRGP 位置固定在测试头型架上,手柄耳承耦合在 IEC-318 耳上,防止声泄漏。有限带宽噪声加在测试装置的输入端口上,其电平分别为 -55 dBm0, -50 dBm0, -45 dBm0, -40 dBm0, -34 dBm0, -30 dBm0, -27 dBm0, -20 dBm0, -15 dBm0, -10 dBm0, -6 dBm0, -3 dBm0。

用仿真耳、测量放大器和电平记录仪测量数字话机受话器输出信号中的信号与总失真功率比。

b) 方法 2(正弦波法)

将话机手柄按 LRGP 位置固定在测试头型架上,手柄耳承耦合在 IEC-318 耳上,防止声泄漏。在 1 004 Hz~1 025 Hz 频率范围内的正弦信号加在测试装置的输入端口上,其电平分别为 -45 dBm0, -40 dBm0, -35 dBm0, -30 dBm0, -25 dBm0, -20 dBm0, -15 dBm0, -10 dBm0, -3 dBm0, 0 dBm0。

用仿真耳、测量放大器和电平记录仪测量数字话机受话器输出信号中的信号与总失真功率比。

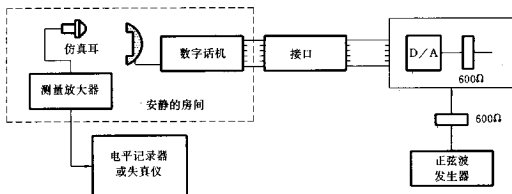


图 11 接收频率特性的测量——扫描正弦波技术

5.3.2.3 噪声

将数字话机按 LRGP 位置固定在头型架上,耳承耦合在 IEC-318 耳上,防止声泄漏。没有电激励信号加在输入口上,在安静的环境中(环境噪声低于 30 dB(A))测试数字话机受话器输出的噪声声级。

5.3.2.4 带外信号的抑制

将话机手柄按 LRGP 位置固定在测试头型架上,手柄耳承耦合在 IEC-318 耳上,防止声泄漏。在测试装置接口处施加频率分别为 500 Hz, 1 000 Hz, 2 000 Hz, 3 150 Hz 的正弦信号,其电平为 0 dBm0,用仿真耳、测量放大器、选频表测量数字话机受话器输出的频率在 4.6 kHz~8 kHz 范围内的寄生带外信号电平。

5.3.3 侧音

5.3.3.1 定义

5.3.3.1.1 发送侧音灵敏度

发送侧音灵敏度用嘴参考点的自由场声压和受话器耦合到仿真耳的声压来定义。数字话机的发送侧音灵敏度用下式定义:

$$S_{mST} = 20\lg(p_e/p_m) \text{ dB(相对于 1 Pa/Pa)} \dots\dots\dots (3)$$

式中: p_m ——嘴参考点的自由场声压,测量时必须将被测话机的手柄移开;

p_e ——用仿真耳测得的受话器输出声压。

5.3.3.1.2 受话侧音灵敏度

数字话机的受话侧音灵敏度用嘴参考点的扩散场噪声声压和受话器耦合到仿真耳的声压来定义。数字话机的受话侧音灵敏度用下式定义:

$$S_{RNST} = 20\lg(p_e/p_{RN}) \text{ dB(相对于 1 Pa/Pa)} \dots\dots\dots (4)$$

式中: p_{RN} ——嘴参考点的扩散场噪声声压,测量时必须将被测话机的手柄移开;

p_e ——用仿真耳测得的受话器输出声压。

5.3.3.2 测量

5.3.3.2.1 发送侧音灵敏度的测量

a) 嘴参考点的声压按 5.3.1.1.2 a) 款测量,但频率范围应扩展到 100 Hz~8 000 Hz。

b) 受话器输出声压 p_e 的测量。

测量按图 12 进行。将数字话机手柄按 LRGP 位置固定在测试头型架上,同时将手柄耳承耦合到 IEC-318 耳上,防止声泄漏,按 1/12 倍频程间隔,在 100 Hz~8 000 Hz 频率范围内,测量受话器的侧音输出声压 p_e 。

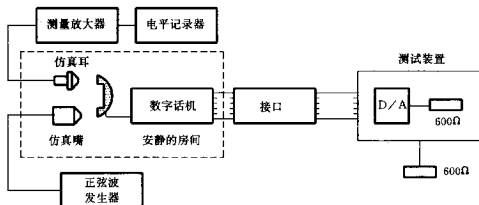


图 12 发送侧音频率特性的测量——扫描正弦波技术

5.3.3.2.2 收听者侧音灵敏度的测量

a) 嘴参考点的扩散声场 p_{RN} 的测量按图 13 进行, 使用粉红噪声作声源, 先调节噪声源, 使宽带 (100 Hz~8 000 Hz) p_{RN} 为 60 dB(A), 然后用 1/12 倍频程滤波器在 100 Hz~8 000 Hz 范围内, 测出各中心频率窄频带的 p_{RN} 。

b) 将被测数字话机按 LRGP 位置固定在头型架上, 保持手柄耳承与 IEC-318 耳的良好耦合, 防止声泄漏。按图 14 进行测量。在 100 Hz~8 000 Hz 频率范围内, 按 1/12 倍频程间隔测量各中心频率窄频带内的 p_e 。

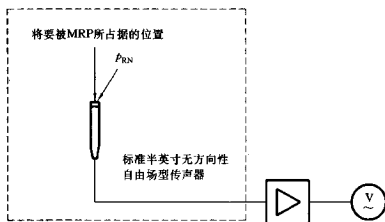


图 13 测量 MRP 点的扩散声场

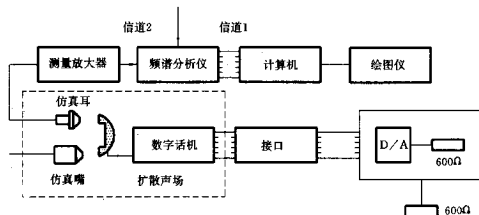


图 14 收听侧音频率特性的测量

5.3.4 终端耦合损耗的测量

终端耦合损耗必须在自由声场中测试,以保证手柄内固有的机械耦合可以忽略。对客观测试而言,要求自由声场的无回声频率下降到 275 Hz。测试时,将电话机的手柄沿耳承处挂起,手柄线自然下垂,如图 15 所示。

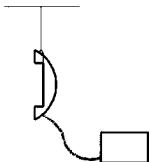


图 15 终端耦合损耗测试图

从数字输入到数字输出之间的衰减的测量如图 16 所示。测试频率范围为 300 Hz~3 400 Hz,中心频率为 1/12 倍频程间隔。环境噪声低于 30 dB(A)。

加权的终端耦合损耗的计算按式(5)进行:

$$TCL_w = -10 \lg \left[\frac{1}{N} \left(\frac{1}{2} 10^{\frac{A_0}{10}} + 10^{\frac{A_1}{10}} + 10^{\frac{A_2}{10}} + \dots + 10^{\frac{A_{N-1}}{10}} + \frac{1}{2} 10^{\frac{A_N}{10}} \right) \right] \quad \dots\dots\dots (5)$$

式中: $A_0, A_1, \dots, A_{N-1}, A_N$ 是测得各频率点的终端耦合损耗。

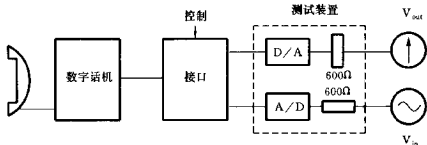


图 16 从数字输入到数字输出之间衰减的测量图

5.3.5 音频群时延

将被测数字话机按 LRGP 位置固定在头型架上,保持手柄耳承与 IEC-318 耳的良好耦合,防止声泄漏。信号在数字接口处环回,以保证发送信号直接反馈至接收通路。

注

- 1 本方法适用于话机侧音很小的情况。
- 2 对于侧音较大的数字话机,应将发送和接收的时延分开测试。

时延的计算按式(6)进行:

$$D = D_s + D_R - D_E \quad \dots\dots\dots (6)$$

式中: D_s ——数字电话机发送时延;

D_R ——数字电话机接收时延;

D_E ——测试设备的时延。

输入声压为 ARL。

对每一标称频率 F_0 ,其时延是由两个相近频率 F_1, F_2 的传输相移中计算出来的。如表 7 所示。

表 7 时延测试中所用频率

F_0, Hz	F_1, Hz	F_2, Hz
500	475	525
630	605	655
800	775	825
1 000	975	1 025
1 250	1 225	1 275
1 600	1 575	1 626
2 000	1 975	2 025
2 500	2 475	2 525

测试按图 17 进行。测量步骤如下：

- 由频谱分析仪输出频率为 F_1 的正弦信号；
- 测量通道 1 和通道 2 之间的相移 P_1 ；
- 由频谱分析仪输出频率为 F_2 的正弦信号；
- 测量通道 1 和通道 2 之间的相移 P_2 ；
- 计算时延(ms)

$$D = \frac{-1\,000(P_2 - P_1)}{360(F_2 - F_1)} \quad \dots\dots\dots (7)$$

注：当采用式(7)计算时延时，应保证 $P_1, P_2, (P_1 - P_2)$ 在 $0^\circ \sim 360^\circ$ 范围内。对于任何负值，应通过增加 360° 加以调整。

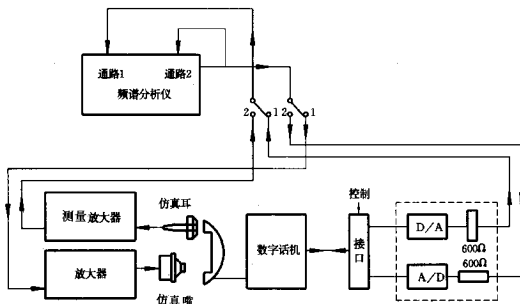


图 17 音频群时延测试框图

5.3.6 增益相对于输入电平的变化测量

5.3.6.1 发送

将话机手柄按 LRGP 位置固定在测试头型架上，手柄耳承与 IEC-318 耳密耦合，防止声泄漏，频

率在 1 004 Hz~1 025 Hz 范围内的正弦信号,其输出声压相对于 ARL 分别为: -45 dB, -40 dB, -35 dB, -30 dB, -25 dB, -20 dB, -15 dB, -10 dB, -5 dB, 0 dB, 5 dB, 10 dB, 13 dB。分别测量各个信号电平下的发送增益相对于 ARL 处的增益波动。

5.3.6.2 接收

话机手柄按 LRGP 位置固定在测试头型架上,手柄耳承与 IEC-318 耳紧密耦合,防止声泄漏,将频率在 1 004 Hz~1 025 Hz 范围内,电平分别为: -55 dBm0, -50 dBm0, -45 dBm0, -40 dBm0, -35 dBm0, -30 dBm0, -25 dBm0, -20 dBm0, -15 dBm0, -10 dBm0, -5 dBm0, 0 dBm0, 3 dBm0 的正弦信号,加在测试装置的输入端口。用人工耳、测量放大器和电平记录仪测量接收方向的增益相对于输入电平为 -10 dBm0 时的增益波动。

6 响度评定值的计算

6.1 响度评定值的计算公式

$$LR = -\frac{10}{m} \lg \left\{ \sum_{i=N_1}^{N_2} 10^{0.1m(S_i - W_i)} \right\} \dots\dots\dots (8)$$

式中: m ——斜率系数;

W_i ——各频率点的加权系数,如表 8 和表 10 所示;

S_i ——频率 F_i 点的灵敏度,本标准第 5 章测量;

N_i ——频率序号。

6.2 发送响度评定值 SLR 的计算

取 $S_i = S_{mj}(F_i)$ 由 5.3.1.1.2 测得

$W_i = W_m$ 见表 8

$m = 0.175$

$N_1 = 4, N_2 = 17$ 测量频率范围 200 Hz~4 000 Hz,频率间隔为 1/3 倍频程。

由式(8)计算发送响度评定值。

6.3 接收响度评定值 RLR 的计算

$$\text{取 } S_i = S_{je}(F_i) - L_E(F_i) \dots\dots\dots (9)$$

式中: $S_{je}(F_i)$ 由 5.3.2.1.2 测得;

$L_E(F_i)$ 为耳承耦合声泄漏系数,见表 9。

$W_i = W_n$ 见表 8

$m = 0.175$

$N_1 = 4, N_2 = 17$ 测量频率范围 200 Hz~4 000 Hz,频率间隔为 1/3 倍频程。

由式(8)计算接收响度评定值 RLR。

表 8 计算 SLR 和 RLR 的加权系数

频率序号	中心频率,Hz	发送 W_m	接收 W_n
4	200	76.9	85.0
5	250	62.6	74.7
6	315	62.0	79.0
7	400	44.7	63.7
8	500	53.1	73.5

表 8(完)

频率序号	中心频率, Hz	发送 W_s	接收 W_r
9	630	48.5	69.1
10	800	47.6	68.0
11	1 000	50.1	68.7
12	1 250	59.1	75.1
13	1 600	56.7	70.4
14	2 000	72.2	81.4
15	2 500	72.6	76.5
16	3 150	89.2	93.3
17	4 000	117.0	113.8

表 9 耳承声泄漏系数

频率, Hz	L_E , dB	频率, Hz	L_E , dB
200	8.4	1 000	-2.3
250	4.9	1 250	-1.2
315	1.0	1 600	-0.1
400	-0.7	2 000	3.6
500	-2.2	2 500	7.4
630	-2.6	3 150	6.7
800	-3.2	4 000	8.8

6.4 侧音掩蔽评定值 STMR 的计算

取 $S_i = S_{\text{meST}}(F_i)$ 由 5.3.3.2.1 测得

$W_i = W_{\text{MSi}}$ 见表 10

$m = 0.225$

$N_1 = 1, N_2 = 20$, 测量频率范围 100 Hz ~ 8 000 Hz, 频率间隔为 1/3 倍频程。

由式(8)计算侧音掩蔽评定值 STMR。

6.5 收听者侧音评定值 LSTR 的计算

取 $S_i = S_{\text{ENST}}(F_i)$ 由 5.3.3.2.2 测得

$W_i = W_{\text{MSi}}$ 见表 10

$m = 0.225$

$N_1 = 1, N_2 = 20$, 测量频率范围 100 Hz ~ 8 000 Hz, 频率间隔为 1/3 倍频程。

由式(8)计算收听者侧音评定值 LSTR。

表 10 计算 STMR 的加权系数 W_{MS}

频率序号	中心频率, Hz	W_{MS}	频率序号	中心频率, Hz	W_{MS}
1	100	110.4	11	1 000	49.1
2	125	107.7	12	1 250	50.6
3	160	104.6	13	1 600	51.0
4	200	98.4	14	2 000	51.9
5	250	94.0	15	2 500	51.3
6	315	89.8	16	3 150	50.6
7	400	84.8	17	4 000	51.0
8	500	75.5	18	5 000	49.7
9	630	66.0	19	6 300	50.0
10	800	57.1	20	8 000	52.8