



中华人民共和国通信行业标准

YD/T 720 - 1998

电话机检验规程

中华人民共和国信息产业部 发布

前 言

本标准是依据 GB/T15729《自动电话机技术条件》，对原 YD/T720-1994《电话机检验规程》进行的修订。在修订中参考了 YD/T993《电信终端防雷技术要求及试验方法》、YD/T735《电信终端设备电磁兼容性限值及测试方法》和 YD/T968《电信终端设备电磁兼容性限值及测量方法》的内容。

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：蒋京鑫 邹东屹 李颖

1 范围

本标准规定了 GB/T15729《自动电话机技术条件》中有关试验的检验规程。

本标准适用于双音多频式和脉冲式按键电话机（以下简称电话机）。

2 引用标准

GB/T15729-1994 自动电话机技术条件

GB 2423.1 电工电子产品基本环境试验规程 试验 A：低温试验方法

GB 2423.2 电工电子产品基本环境试验规程 试验 B：高温试验方法

GB 2423.3 电工电子产品基本环境试验规程 试验 Ca：恒定湿热试验方法

GB 2423.6 电工电子产品基本环境试验规程 试验 Eb：碰撞试验方法

GB 2423.8 电工电子产品基本环境试验规程 试验 Ed：自由跌落试验方法

GB 2423.10 电工电子产品基本环境试验规程 试验 Fc：振动（正弦）试验方法

YD/T993 电信终端防雷技术要求及试验方法

YD/T735-1994 电话机电磁兼容限值和测试方法

YD/T968-1998 电信终端设备电磁兼容性限值及测量方法

ITU-T 建议 P.64 本地电话系统灵敏度/频率特性的测量

ITU-T 建议 P.79 响度评定值的计算

3 测试条件

3.1 除特殊规定外，所有测试均应在下列正常大气条件下进行。

温度：15 ~ 35℃

相对湿度：30% ~ 75%

大气压：86 ~ 106kPa

3.2 传输特性的测试，应在环境噪声不大于 55dB (A) 条件下进行。

3.3 收铃特性的测试，应在环境噪声不大于 45dB (A) 条件下进行。

4 传输特性的测量

4.1 测试仪表和设备要求

4.1.1 电话机响度评定值测量系统

测试响度评定值用的客观测量仪表应符合 ITU-T 建议 P. 64 《本地电话系统灵敏度/频率特性的测量》和 ITU-T 建议 P. 79 《响度评定值的计算》的要求。

4.1.2 选频表

a) 频率范围：60 ~ 10000Hz;

b) 选频宽度：≤ 40Hz (Δ = 3dB);

c) 测量范围：- 80 ~ + 20dB;

d) 电平测量误差：± 0.6dB (在 100 ~ 4000Hz 范围内为 ± 0.2dB);

e) 输入阻抗：≥ 100kΩ;

f) 频响不均匀度：± 0.2dB。

4.1.3 声级计

a) 频率范围：31.5 ~ 8000.0Hz;

b) 测量误差：± 1dB;

c) 测量范围：50 ~ 140dB (A);

- d) 频率计权: A;
- e) 时间计权: 快、慢、脉冲、保持;
- f) 检波特性: 有效值。

4.1.4 电压表

- a) 频率响应: 20 ~ 20000Hz 的电平不均匀度应在 $\pm 0.2\text{dB}$ 范围内 (以 1kHz 为准);
- b) 输入阻抗: $\geq 10\text{k}\Omega$ 。
- c) 检波特性: 有效值。

4.1.5 电平表

- a) 频率范围: 100 ~ 10000Hz;
- b) 输入阻抗: $\geq 100\text{k}\Omega$ 。
- c) 检波特性: 有效值。

4.1.6 正弦信号发生器

- a) 频率范围: 100 ~ 10000Hz;
- b) 输出信号电压: $50\text{mV}_{\text{r.m.s}} \sim 1\text{V}_{\text{r.m.s}}$;
- c) 输出阻抗: $\leq 50\Omega$ 。

4.1.7 阻抗分析仪

- a) 频率分辨率: $< 1\text{Hz}$;
- b) 阻抗分析精度: $< 1\Omega$ 。

4.1.8 馈电桥

馈电桥线路按图连接。图 1 中 E 为 $(48 \pm 1)\text{V}$, C 为 $(4 \pm 0.4)\mu\text{F}$, L 分为两组对称线圈, 每组线圈直流电阻与配接电阻之和为 $(200 \pm 2)\Omega$, 两组线圈串接总电感量应不小于 10H (在通以直流 60mA 条件下用频率为 200Hz、电压有效值为 1V 的正弦信号测定)。

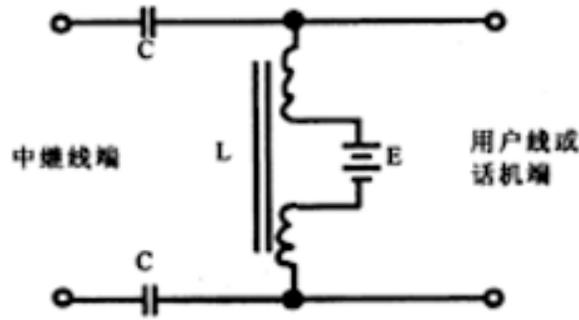


图 1 馈电桥

4.1.9 仿真用户线网络

试验用仿真用户线每公里网络按图 2 的规定制作，用以模拟 $\phi 0.5\text{mm}$ 芯线纸包绝缘电缆。

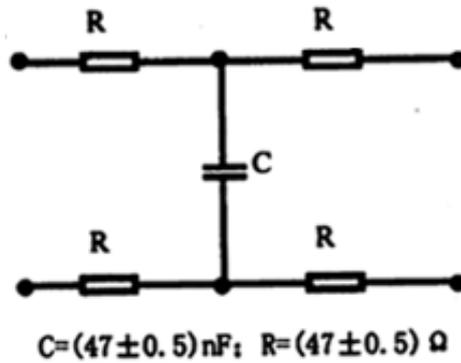


图 2 仿真用户线网络

4.1.10 平衡测试网络 Z_1

平衡测试网络 Z_1 按图 3 的规定制作。

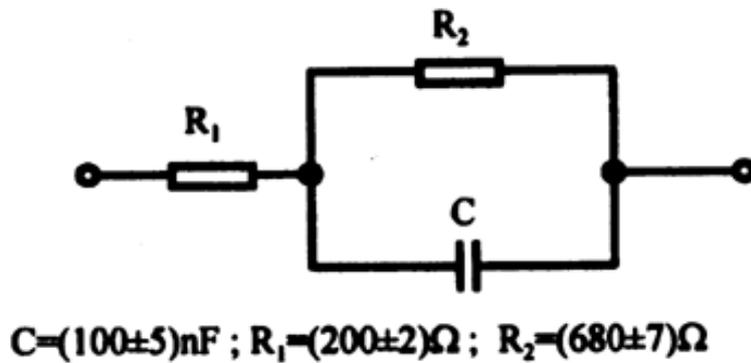


图 3 平衡测试网络

4.2 电话机传输特性技术要求

4.2.1 电话机接入模拟电话网测试系统，其发送、接收响度评定值和侧音掩蔽评定值应符合表1的要求。但对于发送响度评定值（SLR）在用户线长度为0km时不小于5dB的电话机，用户线长主5km允许不大于15dB。

表1 响度评定值

项目	用户线长度	0km	5km
	指标		
发送响度评定值（SLR）		≥ 2	≤ 12
接收响度评定值（RLR）		≥ -8	≤ -1
侧音掩蔽响度评定值（STMR）		≥ 3	≥ 10

4.2.2 电话机的发送频率响应应符合图4的要求，接收频率响应应符合图5的要求。

4.2.3 电话机的振幅特性应符合表2的要求

表2 电话机的振幅特性

激励声压变化	线性送话器电话机 SLR 变化
-4.7dBPa 减少 10dB	≤ 1
-4.7dBPa 增加 10dB	≤ 1

4.2.4 采用线性送话器的电话机，其发送和接收非线性失真度应不大于7%。

4.2.5 电话机通断电时的最大声级应不大于125dB(A)。

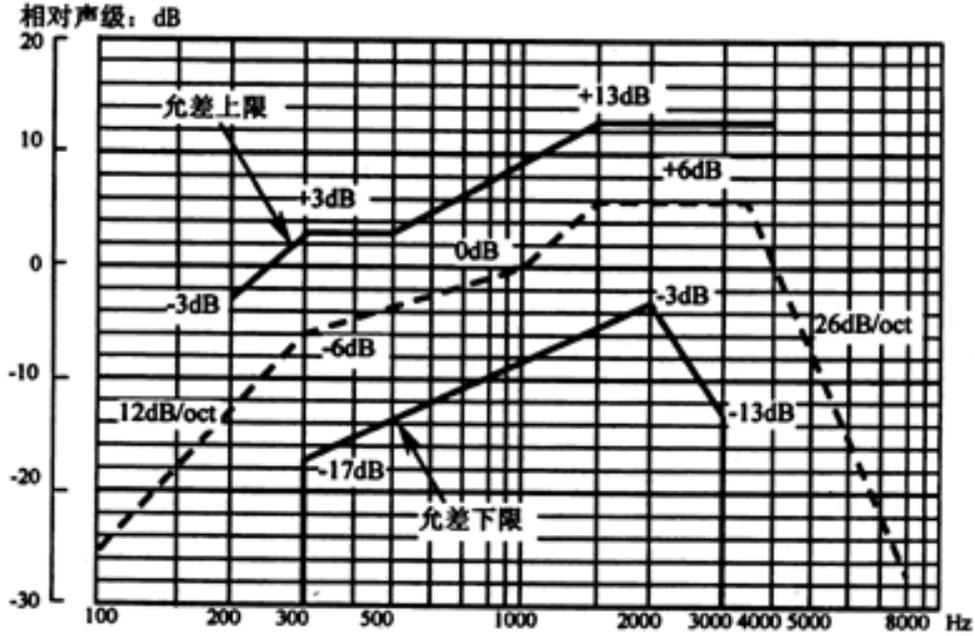


图 4 发送频率响应

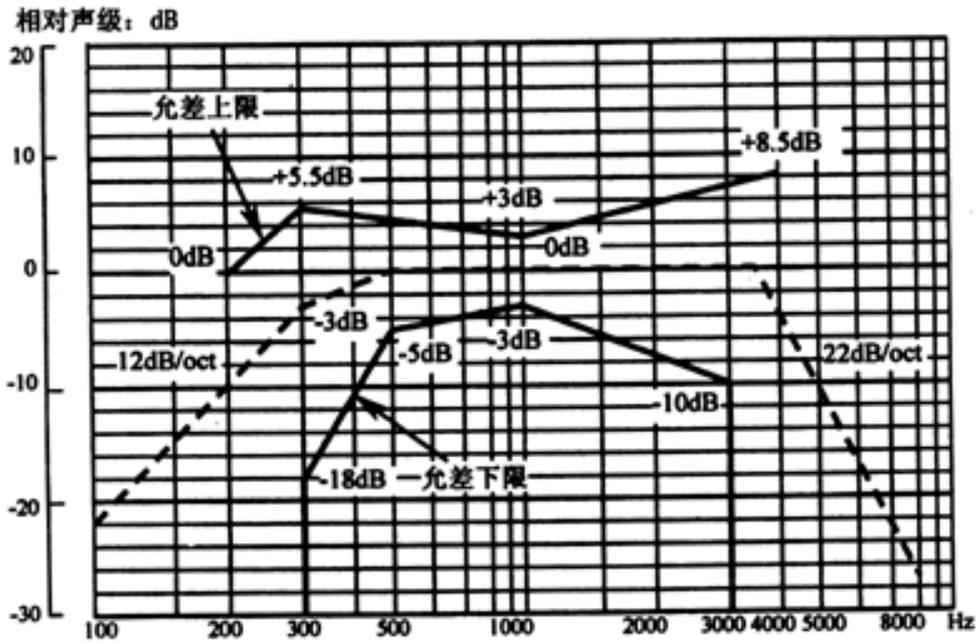


图 5 接收频率响应

4.2.6 通话状态的阻抗在 300~3400Hz 频率范围内，相对于图 3 所示平衡测试网络的稳定平衡回损和回声平衡回损在用户线为 0km 和 5km 状态下应符合表 3 的要求。

表 3 通话状态的阻抗

用户线长度	0km	5km
回损		
稳定平衡回损	≥ 9	≥ 15
回声平衡回损	≥ 11	≥ 17

4.3 测量的有关准备

4.3.1 测试时，电话机手柄的放置应符合图 6 所示的响度评定值保护环位置 (LRGP) 并固定在头型架上。

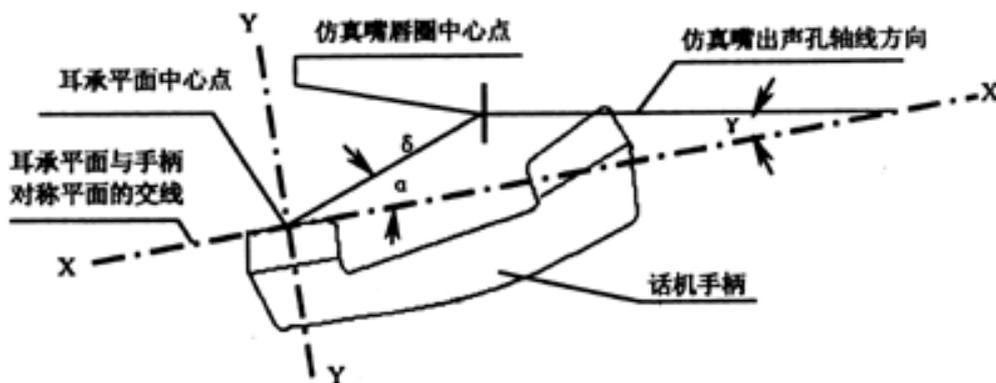


图 6 响度评定值保护环位置

图中：

$$\alpha = 22^\circ ; \quad \gamma = 12.9^\circ ; \quad \delta = 136\text{mm}; \quad \phi = 39^\circ ; \quad \theta = 13^\circ .$$

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心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 和 δ 线组成的三角平面上。

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 (XY)。

θ ??手柄旋转角，旋转轴为手柄纵向轴线 (XX)。

4.4 电话机响度评定值的测量

4.4.1 发送响度评定值 (SLR) 的测量

4.4.1.1 参考点声压 P_0 的测量

测量按图 7 进行，将标准半英寸声压型传声器以 90° 入射方向安放在仿真嘴唇圈前 25mm 处 (MRP)。

当采用正弦波扫频测量时，先在 1kHz 频率点将嘴参考点的声压调到 -4.7dBPa。可采用仿真嘴均衡技术减少该点声压的频响不均匀度。按 1/3 倍频程频率间隔测量各频率点的声压 P_0 ，使其在 200~4000Hz 范围内波动不大于 1dB (以 1kHz 为参考)。当带宽扩展到 8kHz 时，则要求在 100~8000Hz 扩展频率范围内的波动不超出 -2~-5dB。

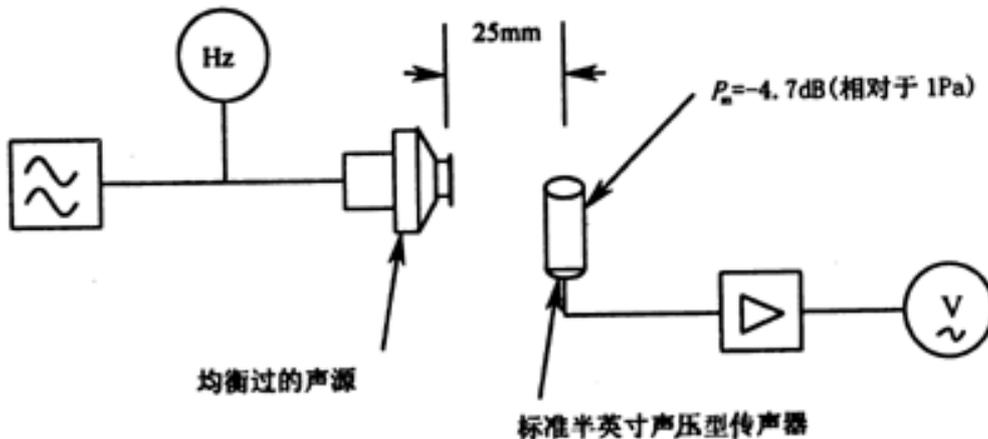


图 7 嘴参考点声压 P_0 的测量

4.4.1.2 本地电话发送输出电压 V_j 的测量

在图 7 中移去传声器，将电话机手柄按 LRGP 位置固定在头型架上，保持仿真嘴的驱动声源不变。将本地电话系统输出终端接 600Ω 电阻，按图 8 用电平表或频谱分析仪测量 V_j 。

测量频率范围 200~4000Hz，中心频率间隔为 1/3 倍频程。

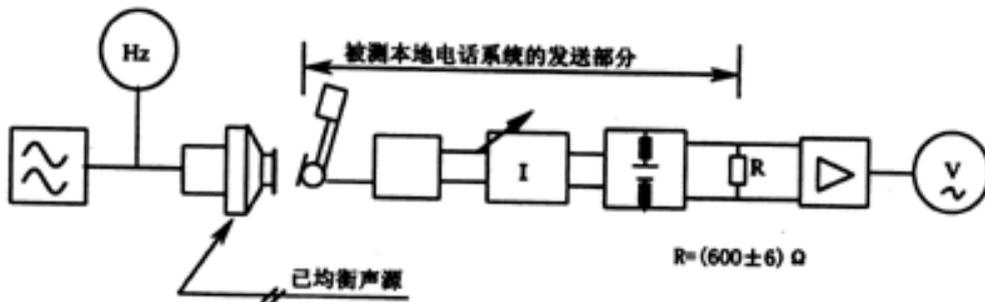


图 8 本地电话发送输出电压 V_j 的测量

4.4.1.3 发送响度评定值的计算

4.4.1.3.1 按式(1)由已测得的 P_n 和 V_j 可计算出发送灵敏度 S_M 。

$$S_M = 201g (V_j/P_n) \text{ dB (相对于 } 1V/Pa) \dots\dots\dots (1)$$

4.4.1.3.2 按式(2)计算出发送响度评定值 SLR。

$$SLR = -10/m \times 1g \sum_{i=4}^{17} 10^{0.1m(S_{mj}-W_{sj})} \dots\dots\dots (2)$$

式中: m ??斜率系数, 取 0.175;

W_{sj} ??各频率点的加权系数, 不同频率点 W_{sj} 的见表 4。

S_{mj} ??各频率点的发送灵敏度, $S_{mj} = S_M (F_i)$ 。

表 4 响度评定值加权系数

频带序号	中心频率	发送加权系数	接收加权系数	耳承声泄漏系数
i	Hz	W_{sj}	W_{rj}	L_B
4	200	76.9	85.0	8.4
5	250	626.6	74.7	4.9
6	315	62.0	79.0	1.0
7	400	44.7	63.7	-0.7
8	500	53.1	73.5	-2.2
9	630	48.5	69.1	-2.6
10	800	47.6	68.0	-3.2
11	1000	50.1	68.7	-2.3
12	1250	59.1	75.1	-1.2
13	1600	56.7	70.4	-0.1
14	2000	72.2	81.4	3.6
15	2500	72.6	76.5	7.4
16	3150	89.2	93.3	6.7
17	4000	117.0	113.8	8.8

4.4.2 接收响度评定值 (RLR) 的测量

4.4.2.1 振荡器输出电压校准

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 -18dBV ，在 $200\sim 4000\text{Hz}$ 频率范围内的波动应不大于 $\pm 0.1\text{dB}$ （相对于 1kHz ），输出正弦信号的谐波失真应不大于 0.5% 。

4.4.2.2 受话器输出声压 P_o 的测量

测量按图 9 进行，此时振荡器开路电平 E_j 为 -12dBV ，且不随频率变化。将电话机手柄耳承耦合在 IEC-318 仿真耳上，防止声泄漏。按 $1/3$ 倍频程间隔，在频率范围 $200\sim 4000\text{Hz}$ 内，测量各中心频率点的声压 P_o 。

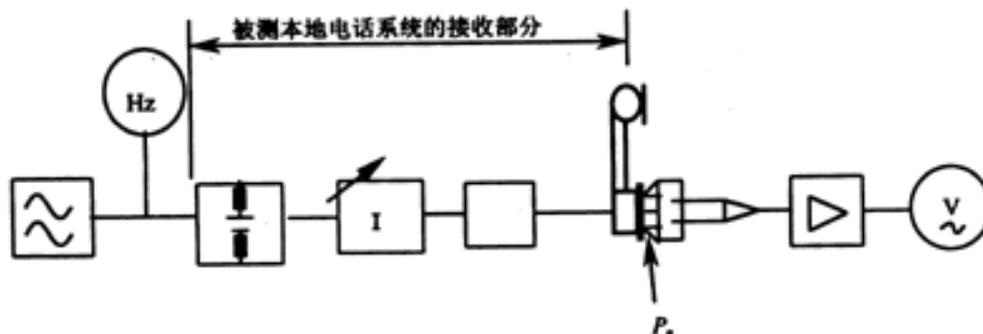


图 9 受话器输出声压的 P_o 测量

4.4.2.3 接收响度评定值的计算

4.4.2.3.1 按式 (3) 可计算出接收灵敏度 S_{r0} 。

$$S_{r0} = 20 \lg (P_o / 0.5 E_j) \text{ dB (相对于 } 1\text{Pa/V)} \dots \dots \dots (3)$$

式中： P_o ??受话器输出声压。

$0.5 E_j$??为 600Ω 内阻振荡器开路电平 E_j 的 $1/2$ 。

4.4.2.3.2 按式 (4) 计算出接收响度评定值 RLR。

$$\text{RLR} = -10/m \times 1 \lg \sum_{i=4}^{17} 10^{0.1m(S_{rE} - W_{ri})} \dots \dots \dots (4)$$

式中： m ??斜率系数，取 0.175 ；

W_{ri} ??各频率点的加权系数，见表 4。

S_{rE} ??各频率点修正后等效用人耳测得的接收灵敏度，

$$S_{rE} = S_{r0} (F_i) - L_E (F_i) \dots \dots \dots (5)$$

$L_E (F_i)$??各频率点的耳承耦合声泄漏系数，见表 4。

4.4.3 侧音掩蔽评定值 (STMR) 的测量

4.4.3.1 嘴参考点声压 P_n 的测量按 4.4.1.1 条进行, 测试频率范围应扩展到 100 ~ 8000Hz。

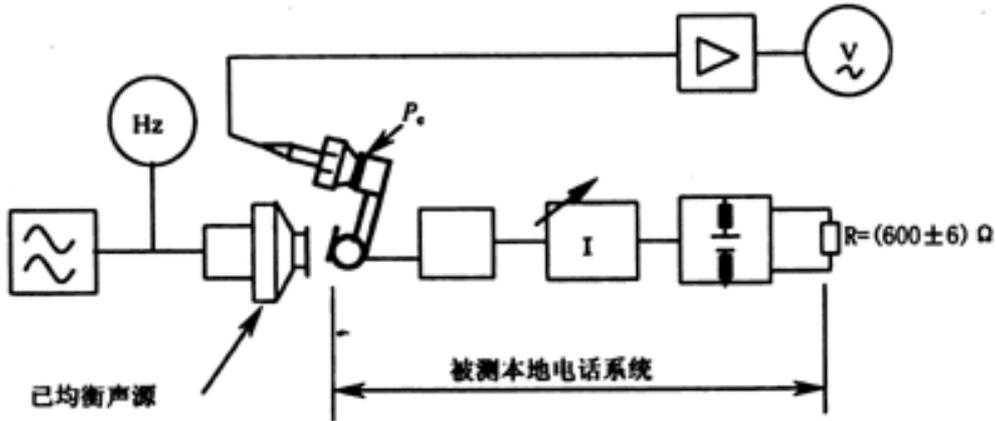


图 10 受话器输出侧音声压 P_s 的测量

4.4.3.2 受话器输出侧音声压 P_s 的测量按图 10 进行。将被测电话机手柄固定在头型架的 LRGP 位置上。同时将手柄耳承耦合到 IEC - 318 仿真耳上防止声泄漏, 按 1/3 倍频程间隔, 在 100 ~ 8000Hz 频率范围内, 测量受话器侧音输出声压。

4.4.3.3 侧音掩蔽评定值的计算

4.4.3.3.1 按式 (6) 计算发话侧音灵敏度

$$S_{mesT} = 20 \lg (P_s / P_n) \text{ dB (相对于 1Pa/Pa) } \dots \dots \dots (6)$$

式中: P_s ??受话器侧音输出声压。

P_n ??嘴参考点自由场声压。

4.4.3.3.2 按式 (7) 计算侧音掩蔽评定值

$$STMR = -10/m \times \lg \sum_{i=1}^{20} 10^{0.1m(S_{mesT} - W_{MSi})} \dots \dots \dots (7)$$

式中: m ??斜率系数, 取 0.225;

W_{MSj} ??各频率点的加权系数, 见表 5。

S_{mesT} ??各频率点的发话侧音灵敏度。

表 5 侧音加权系数

频带序号	中心频率	侧音加权系数	频带序号	中心频率	侧音加权系数
i	Hz	K_{MSi}	i	Hz	K_{MSi}
1	100	110.4	11	1000	49.1
2	125	107.7	12	1250	50.6
3	160	104.6	13	1600	51.0
4	200	98.4	14	2000	51.9
5	250	94.0	15	2500	51.3
6	315	89.8	16	3150	50.6
7	400	84.8	17	4000	51.0
8	500	75.5	18	5000	49.7
9	630	66.0	19	6300	50.0
10	800	57.1	20	8000	52.8

4.5 电话机频率响应的测量

4.5.1 电话机发送频率响应的测量按 4.4.1.1 和 4.4.1.2 条进行，并按式 (1) 计算发送灵敏度/频率特性，频率间隔可用 1/3 倍频程，仲裁时可用 1/12 倍频程或更密的频率间隔。

4.5.2 电话机接收频率响应的测量按 4.4.1.1 和 4.4.2.2 条进行，并按式 (2) 计算接收灵敏度/频率特性，频率间隔可用 1/3 倍频程，仲裁时可用 1/12 倍频程或更密的频率间隔。

4.6 电话机发送振幅特性的测量

按 4.4.1 的方法测 SLR，然后将仿真嘴激励声级从 -4.7dBPa，分别增加和减少 10dB，测出此时的 SLR，求其与正常激励声级时 SLR 的差值。

4.7 电话机非线性失真度的测量

4.7.1 接收非线性失真度的测量

4.7.1.1 测试按图 11 连接，正弦信号发生器发出不同频率的正弦信号，其电平与测量接收灵敏度时的电平相同，信号源内阻为 600Ω。

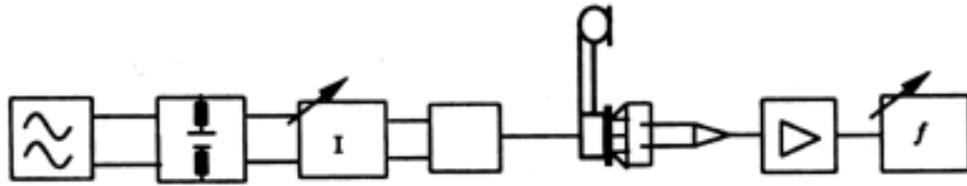


图 11 接收非线性失真度的测量

4.7.1.2 馈电桥应符合 4.1.8 条的规定，仿真用户线长度为 0km, 5km, 测试频率为 300Hz、500Hz 和 1000Hz。

4.7.1.3 测量时，手本柄耳承应紧贴仿真耳，防止声泄漏。

4.7.1.4 从选频表上分别读取在不同长度的用户线时，各测试频率点的基波电平值 X_1 和二、三次谐波电平值 X_2 、 X_3 。

4.7.1.5 非线性失真 γ 按式 (8) 计算:

$$\gamma = \frac{\sqrt{y_2^2 + y_3^2}}{y_1} \times 100\% \dots \dots \dots (8)$$

式中 $y_n = 10^{x_n/20}$ ，其中： x_n 为选频表上的电平值， $n=1、2、3$ 。

4.7.2 发送非线性失真度的测量

4.7.2.1 测试按图 12 连接，正弦信号发生器发出不同频率的正弦信号，其嘴参考点的自由场声压 P_n 与测量发送灵敏度时相同为 -4.7dBPa。

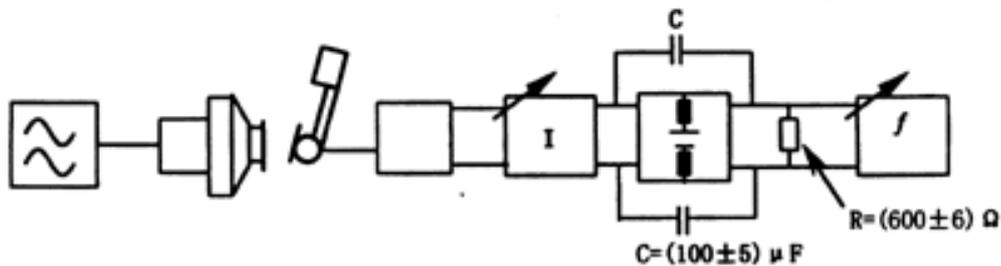


图 12 发送非线性失真度的测量

4.7.2.2 馈电桥应符合 4.1.8 条的规定，仿真用户线长度为 0km, 5km, 测试频率为 300Hz、500Hz 和 1000Hz。

4.7.2.3 从选频表上分别读取在不同长度的用户线时，各测试频率点的基波电平值 X_1 和二、三次谐波电平值 X_2 、 X_3 。

4.7.2.4 发送非线性失真按式(8)进行计算。

4.8 电话机通话状态交流阻抗的测量

4.8.1 测量按图 13 连接。

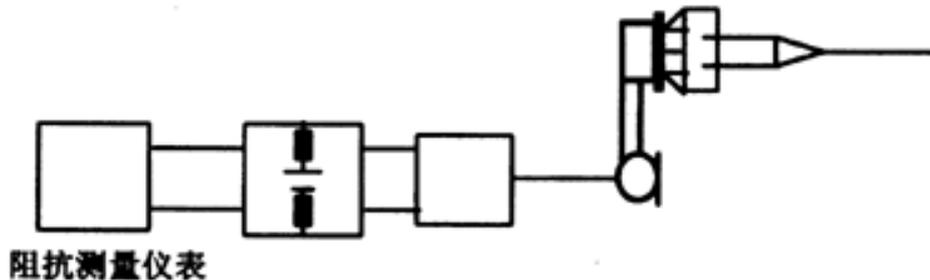


图 13 电话机通话状态交流阻抗的测量

4.8.2 馈电桥应符合 4.1.8 条的规定，但其中电容 $C = 400 \pm 20 \mu F$ ，在中继线端考虑增加适当的保护措施，以保护阻抗分析仪的输入端。

4.8.3 测量时，电话机手柄位置应符合 4.3.1 条的要求，并固定在头型架上，手柄耳承应紧贴仿真耳，防止声泄漏。

4.8.4 阻抗测量仪表测试信号开路输出电压为 285mV（有效值），仿真用户线长度为 0km 和 2km。测量频率为 300Hz、500Hz、1500Hz、2000Hz、2500Hz、3400Hz。

4.8.5 在每个测量频率点上，测量出电话机的阻抗。各频率点的平衡回损 L_b 按式(9)计算。

$$L_b = 20 \lg \left| \frac{Z_T + Z_t}{Z_T - Z_t} \right| \dots \dots \dots (9)$$

式中： Z_T ??电话机的阻抗；

Z_t ??平衡测试网络的阻抗。

4.8.6 电话机的稳定平衡回损 L_s 取各频率点的平衡回损 L_b 的最小值。

4.8.7 电话机的回声平衡回损 L_e 按式(10)计算。

$$L_e = -10 \lg \frac{1}{4} \left(\frac{1}{2} 10^{\frac{-L_{B2}}{10}} + 10^{\frac{-L_{B3}}{10}} + 10^{\frac{-L_{B4}}{10}} + 10^{\frac{-L_{B5}}{10}} + 10^{\frac{-L_{B6}}{10}} \right) \dots \dots \dots (10)$$

式中： $L_{B2} \sim L_{B6}$ 分别为当测量频率为 500Hz、1500Hz、2000Hz、2500Hz 时的平衡回损值。

4.9 电话机能断时的最大声级的测量

4.9.1 测量按图 14 连接。

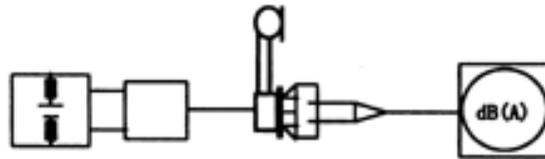


图 14 电话机通断电时的最大声级的测量

4.9.2 馈电桥应符合 4.1.8 条的规定。

4.9.3 测量时，手柄耳承应紧贴仿真耳，防止声泄漏。

4.9.4 将声级计置于 A 计权、均方根值、快挡、保持位。

4.9.5 将电话机通电 5s 后断电，读取声级计指示值，共做 3 次，取三次读数的最大值。

5 发号性能

5.1 脉冲发号性能

5.1.1 测试仪器的设备要求

5.1.1.1 脉冲信号测试设备

能记录并显示脉冲个数、速率、断续比及两脉冲间的时间间隔。该设备应以脉冲幅度的 50% 作为脉冲断续的分界线。

5.1.1.2 数字示波器

- a) 灵敏度：5mV；
- b) 时间分辨率：1ms；
- c) 应具有存储和显示功能；
- d) 输入阻抗： $\geq 100k\Omega$ 。

5.1.1.3 直流稳压电源

a) 输出电压: 0~80V 可调;

b) 纹波电压: $\leq 10\text{mV}$ 。

5.1.1.4 直流电流表

精度不低于 1.0 级, 电流表的内阻应不大于被测电阻的 1/30。

5.1.2 指标要求

5.1.2.1 电话机发号时, 所发的脉冲数应与所按号码相同 (按“0”应发 10 个脉冲)。

5.1.2.2 电话机发号时的脉冲速率、断续比和相邻两脉冲间的时间间隔应符合表 6 的要求。

表 6 电话机脉冲发号特性

脉冲速率, 1/s	10 ± 1	20 ± 2
脉冲断续比	1.5: 1 或 2 ± 0.2 : 1	
相邻两脉冲间的间隔时间, ms	≥ 500	≥ 350

5.1.2.3 电话机发号时, 回路接通电阻应不大于 350Ω , 断开电阻应不小于 $100\text{k}\Omega$ 。

5.1.3 脉冲数、脉冲速率、断续比和相邻两脉冲间的时间间隔的测量。

5.1.3.1 测量按图 15 连接。

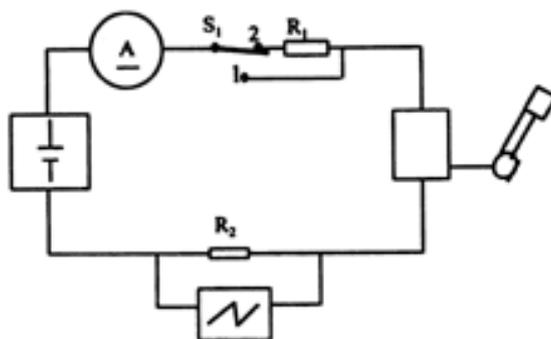


图 15 电话机脉冲发号特性的测量

5.1.3.2 将直流稳压电源的输出调至 $(48 \pm 1)\text{V}$ 。

5.1.3.3 图中电阻 $R_1 = (1692 \pm 10) \Omega$; $R_2 = (400 \pm 4) \Omega$, S_1 在 1 和 2 两种状态时进行测量。

5.1.3.4 按下数码键“1”~“0”，读取脉冲数。

5.1.3.5 按下数码键“0”读取速率和断续比。

5.1.3.6 在 350ms 时间内连续按任意两个数码键，从测试设备上读取相邻两串脉冲间的时间间隔。

5.1.4 电话机发号时的回路接通电阻和断开电阻的测量。

5.1.4.1 测量按图 15 连接。其中电阻 $R_1 = (940 \pm 10) \Omega$; $R_2 = (400 \pm 4) \Omega$ 。

5.1.4.2 接通电阻

5.1.4.2.1 将直流稳压电源的输出电压调至 $(48 \pm 1) V$ 。

5.1.4.2.2 电话机处于取机状态，将开关 S_1 置 2 位，按下数码键“5”，用数字示波器记录电阻 R_2 两端的电压波形，求 R_2 上的导通电压 V_{on} 。

5.1.4.2.3 电话机发号时，回路的接通电流 I_{on} 按式 (11) 计算。

$$I_{on} = V_{on} / R_2 \dots \dots \dots (11)$$

5.1.4.2.4 电话机发号时，回路的接通电阻 R_{on} 按式 (12) 计算。

$$R_{on} = (V - V_{on}) / I_{on} - R_1 \dots \dots \dots (12)$$

式中: V 电源电压。

5.1.4.3 断开电阻

5.1.4.3.1 将直流稳压电源的输出电压调至 $(48 \pm 1) V$ 。

5.1.4.3.2 电话机处于取机状态，将开关 S_1 置 2 位，按下数码键“5”，用数字示波器记录电阻 R_2 两端的电压波形，求 R_2 上的断开电压 V_{off} 。

5.1.4.3.3 电话机发号时，回路的断开电流 I_{off} 按式 (13) 计算。

$$I_{off} = V_{off} / R_2 \dots \dots \dots (13)$$

5.1.4.3.4 电话机发号时，回路的断开电阻 R_{off} 按式 (14) 计算。

$$R_{off} = (V - V_{off}) / I_{off} - R_1 \dots \dots \dots (14)$$

式中: $V?$ 电源电压。

注:

1 导通电压 V_{on} 的选取: 取电话机发号导通时间中间点左右各 5 个点 (时间间隔取 2ms) 的电压算术平均值。

2 断开电压 V_{off} 的选取: 取电话机发号断开时间中间点左右各 5 个点 (时间间隔取 2ms) 的电压算术平均值。

5.2 双音多频发号性能

5.2.1 测试仪器和设备要求

5.2.1.1 选频表

- a) 频率范围: 60 ~ 10000Hz;
- b) 分辨率: 1Hz;
- c) 测量范围: -80 ~ +20dB;
- d) 电平测量误差: ± 0.1 dB;
- e) 输入阻抗: 不小于 100k Ω 。

5.2.1.2 数字示波器同 5.1.1.2 条。

5.2.1.3 直流稳压电源同 5.1.1.3 条。

5.2.1.4 直流电流表同 5.1.1.4 条。

5.2.1.5 馈电桥符合 4.1.8 条规定。

5.2.2 指标要求

5.2.2.1 双音多频信号的频率组合

由高频群 $H_1 \sim H_4$ 和低频群 $L_1 \sim L_4$ 组成 16 种双音频信号, 频率组合表 7 的规定。

表 7 双音多频信号的频率组合

高频群频率, Hz				
	1209	1336	1477	1633

数字和符号				
低频群频率, Hz				
697	1	2	3	A
770	4	5	6	B
852	7	8	9	C
941	*	0	#	D

5.2.2.2 频率组合中单一频率允差范围不超过标称值的 $\pm 1.5\%$ 。

5.2.2.3 双音多频信号的电平见表 8。

表 8 双音多频信号的电平 dBm

环路电流	80mA	35mA	18mA
高频群	-7	-7 ± 3	-7
低频群	-9	-9 ± 3	-9

5.2.2.4 频率组合中的高频分量电平应比低频分量电平高 (2 ± 1) dB。

5.2.2.5 电话机发号时, 双音多频信号电平在达到稳定值的 90% 后, 信号持续时间应不小于 40ms, 相邻的两组双音多频信号的时间间隔应不小于 40ms。

5.2.2.6 电话机发号时, 输出信号中无用频率分量的总功率电平比双音多频信号中低频分量的功率电平至少低 20dB。

5.2.2.7 电话机不发号时, 电话机输出端的双音多频信号每一单频信号的电平不大于 -70dBm。

5.2.2.8 电话机发号时, 从送话器送入的话音电平应衰减 60dB 以上。

5.2.2.9 发号时受话器中的回授音应在 65~85dB(A) 范围内。

5.2.3 双音多频信号的频率组合, 频率偏差, 信号电平及无用频率分量的总功率电平的测量。

5.2.3.1 测量按图 16 连接。在以下步骤中, 选频表在接到双音多频信号 10ms 后开始取机测量, 建议取样时间为 30~50ms。

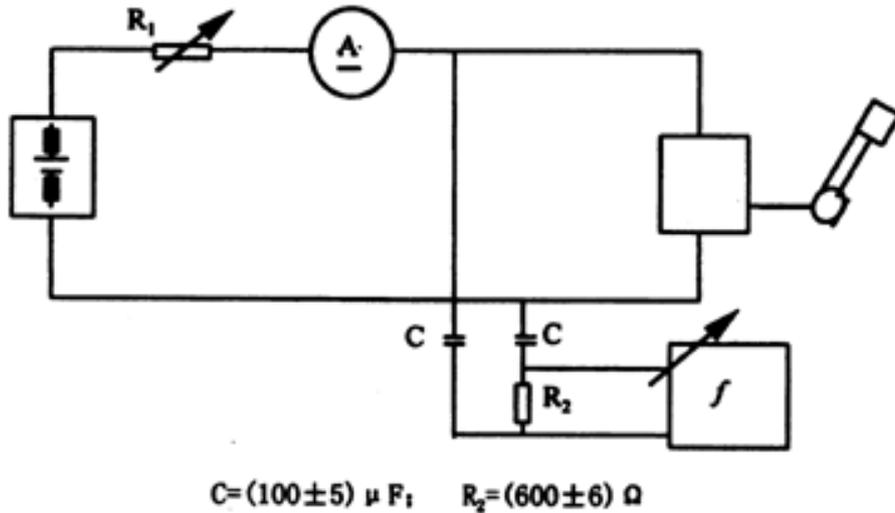


图 16 电话机双音多频发号性能的测量

5.2.3.2 依次按下“1”~“0”各数码键，检查所发号码的频率组合。

5.2.3.3 调节电阻 R_1 ，使电流分别为 18mA、35mA 和 80mA 时，按下数码键“8”，读取频率值和电平值，然后计算频率偏差和高频信号与低频信号的电平差。

5.2.3.4 调节电阻 R_1 ，使电流分别为 18mA、35mA 和 80mA 时，按下数码键“8”，在 200~4000Hz 范围内，从选频表上读取无用频率分量的电平值，无用频率分量的总功率电平按式 (15) 计算。

$$P=10\lg\left(10^{\frac{P_1}{10}}+10^{\frac{P_2}{10}}+10^{\frac{P_3}{10}}+\dots+10^{\frac{P_n}{10}}\right)\dots\dots\dots(15)$$

式中： $P_1, P_2, P_3, \dots, P_n$??无用频率分量的电平值。

5.2.3.5 电话机发号时，输出信号中无用频率分量的总功率电平与双音多频信号中低频分量的功率电平 P_L 之差按式 (16) 计算。

$$\Delta L=P-P_L \dots\dots\dots(16)$$

5.2.4 电话机不发号时，双音多频信号中每一单频信号电平的测量

5.2.4.1 测试按图 16 连接。

5.2.4.2 调节电阻 R_1 ，使电流为 35mA。

5.2.4.3 按任意一数码键，选测该信号频率组合中低频分量或高频分量的频率，并将选频表保持在这一频率上。

5.2.4.4 释放该键，从选频表上读取电平。

5.2.4.5 重复 5.2.4.3 和 5.2.4.4 条，分别测量各信号频率组合中高频分量与低频分量在电话机不发号时的电平。

5.2.5 电话机发号时，信号持续时间和相邻两组信号间时间间隔的测量

5.2.5.1 测试按图 17 连接。

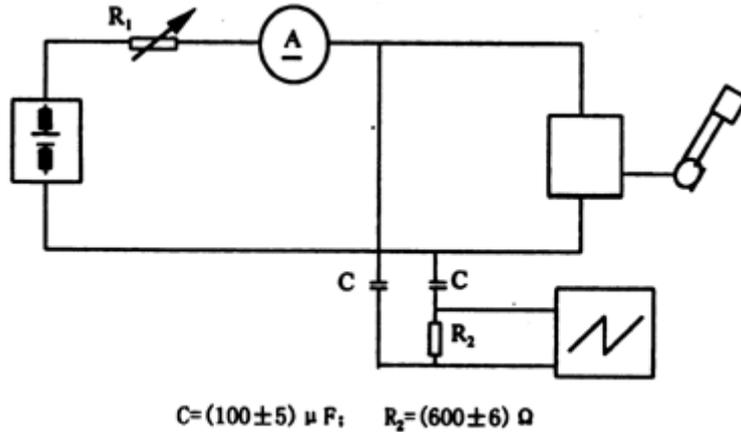


图 17 信号持续时间和相邻两组信号间时间间隔的测量

5.2.5.2 调节电阻 R_1 ，使电流为 35mA。以最末一组号码重拨方式发出一组双音多频信号，读取数字示波器上波形的持续时间和间隔时间。

5.2.6 电话机发号时，从送话器传入的话音电平衰减能力的测量

5.2.6.1 测试按图 18 连接。

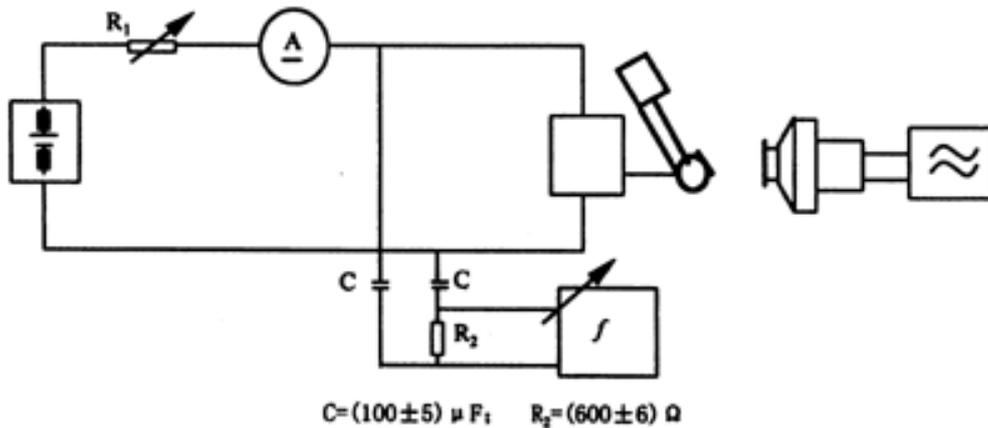


图 18 话音电平衰减能力的测量

5.2.6.2 将电话机馈电电流调至 35mA。

5.2.6.3 信号发生器送出一固定频率 $f=1040\sim 1100\text{Hz}$ 范围内的单频正弦信号，人工嘴参考点处的声压为 0dBPa ，将电话机手柄固定在人工头架上，由选频表读取在电话机不发号时，该信号通过电话机后的电平值 P_1 。

5.2.6.4 按下任一数码键，读取电话机在发号时，该频率下的信号电平值 P_2 。

5.2.6.5 电话机发号时的话音电衰减能力按式 (17) 计算：

$$b = P_1 - P_2 \text{ (dB)} \dots\dots\dots (17)$$

5.2.7 发号时电话机的回授音测试

5.2.7.1 测试按图 19 连接。

5.2.7.2 调节电阻 R_1 ，使电流为 35mA 。将手柄贴仿真耳。

5.2.7.3 按下任一数码键，读取声级计在 A 计权时的指示值。

6 收铃特性

6.1 测量仪表和设备要求

6.1.1 铃流信号发生器

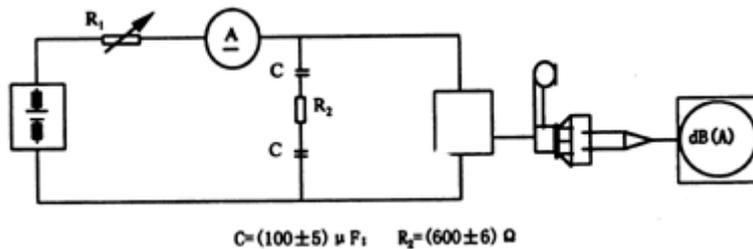


图 19 电话机的回授音测试

- a) 频率为 $(25 \pm 3)\text{Hz}$ 的正弦信号；
- b) 输出电压有效值 $0\sim 80\text{V}$ 可调；
- c) 非线性失真：不大于 5% ；
- d) 铃流信号输出功率：不小于 3W 。

6.1.2 交流电压表和电流表

- a) 刻度为正弦信号的有效值；
- b) 误差应在 $\pm 2.5\%$ 范围内。

6.1.3 声级计同 4.1.3 条。

6.2 指标要求

6.2.1 收铃功率灵敏度：不大于 100mVA。

6.2.2 振铃声级：不小于 70dB (A)。

6.2.3 具有铃声调节的电话机，在低铃声位的振铃声级不小于 55dB (A)。

6.2.4 收铃状态阻抗不小于 3kΩ。

6.3 收铃功率灵敏度的测量

6.3.1 测量按图 20 连接。

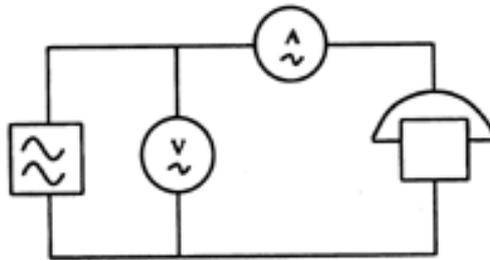


图 20 收铃功率灵敏度的测量

6.3.2 调节铃流信号发生器输出，从零逐渐增加以电话机发出无中断的均匀铃声（机械铃的铃锤应敲击到两个铃碗或单铃碗的两边），读取此时电压 U 和电流 I_L 值。

6.3.3 收铃功率灵敏度按式 (18) 计算。

$$P_L = I_L \cdot U \dots \dots \dots (18)$$

式中： P_L 收铃功率灵敏度，mVA。

6.4 收铃状态阻抗

6.4.1 测试按图 20 连接。

6.4.2 收铃状态阻抗 Z_L 按式 (19) 计算，式中 U 、 I_L 为 6.3.2 条所测得。

6.5 振铃声级的测量

6.5.1 测量按图 21 连接。



信号源 $E=(75\pm 2)V(\text{rms})$; 频率为 25Hz; $R=(1700\pm 17)\Omega$

图 21 振铃声级的测量

6.5.2 具有铃声调节功能的电话机，应调至高铃声位。

6.5.3 振铃声级的测量

6.5.3.1 桌机：将桌机置于高度约 80cm，桌面不大于 $40\text{cm}\times 40\text{cm}$ ，厚度不小于 2cm，无共振体的桌子中央，电话机四周 2m 内不应有与测量无关的物体，将声级计（A 计权）的传声器置于电话机正前方，距电话机的几何中心 0.5m 处，并与电话机底板在同一平面上。

6.5.3.2 墙机：将墙机挂于距地面 1.5m（以电话机底板的几何中心计）的砖墙上，声级计（A 计权）的传声器置于电话机底板正前方 0.5m 处。

6.6 具有铃声调节功能的电话机，低铃声声级的测量

将铃声调节钮调至低铃声位，按 6.5 条进行。

7 直流特性

7.1 测试仪表和设备要求

7.1.1 直流电压表和直流电流表

精度不低于 1.0 级，电压表的内阻应不小于被测电阻的 30 倍。直流电流表同 5.1.1.4 条。

7.1.2 数字示波器同 5.1.1.2 条。

7.1.3 直流稳压电源同 5.1.1.3 条。

7.1.4 馈电桥同 4.1.8 条。

7.1.5 仿真线网络同 4.1.9 条。

7.2 指标要求

7.2.1 电话机取机状态的直流电阻不大于 350Ω 。

7.2.2 电话机在挂机状态的漏电流应不大于 $6\ \mu\text{A}$ ，但对使用 CPU 的电话机可放宽到 $10\ \mu\text{A}$ 。

7.2.3 “R” 键作用时，回路断开时间应为 $(90 \pm 40)\ \text{ms}$ ，断开电阻应 $\geq 100\text{k}\ \Omega$ 。

7.3 电话机取机状态的直流电阻的测量

7.3.1 测量按图 22 连接。

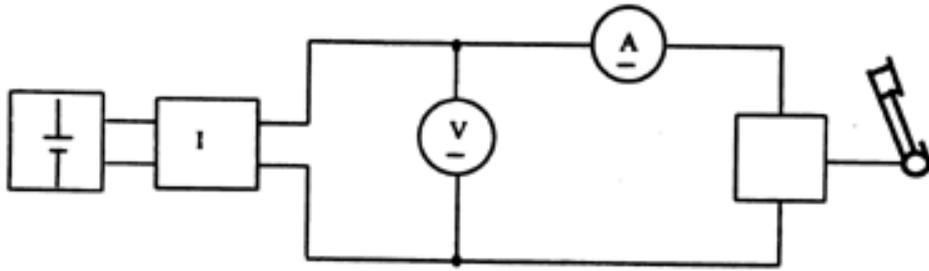


图 22 电话机取机状态的直流电阻的测量

7.3.2 仿真用户线为 5km。在不加声激励状态下，读取电压 V 和电流 I 值。

7.3.3 电话机取机状态直流电阻 R 按式 (20) 计算：

$$R = V / I \dots\dots\dots (20)$$

7.4 电话机挂机状态的漏电流的测量

7.4.1 测量按图 23 连接。

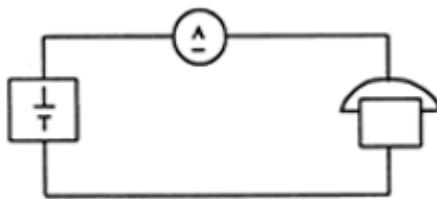


图 23 电话机挂机状态的漏电流的测量

7.4.2 直流稳压电源输出调至 $(48 \pm 1)\ \text{V}$ 。

7.4.3 接通电源，电话机处于挂机状态，读取电流 I 值。

7.5 “R” 键作用时间和断开电阻的测量

7.5.1 测量按图 15 连接。其中电阻 $R_1 = (940 \pm 10)\ \Omega$ ， $R_2 = (400 \pm 4)\ \Omega$ 。

7.5.2 将直流稳压电源输出调至 $(48 \pm 1) V$ 。

7.5.3 电话机处于取机状态, S_1 置于 2 位, 按一“R”键, 用数字示波器记录取样电阻两端电压, 并测量波形上升沿幅值 50% 处至下降沿幅值 50% 处之间的间隔时间。

7.5.4 回路断开时, 读取断开电压值 V_{off} 值。

7.5.5 “R”键作用时, 断开电流 I_{off} 按式 (21) 计算。

$$I_{off} = V_{off} / R_2 \dots\dots\dots (21)$$

7.5.6 “R”键作用时, 断开电阻 R_{off} 按式 (22) 计算。

$$R_{off} = (V - V_{off}) / I_{off} - R_1 \dots\dots\dots (22)$$

式中: V 电源电压。

8 安全性

8.1 测试设备要求

8.1.1 交流电压穿表

- a) 频率: 50Hz;
- b) 正弦电压: 0~1000V。

8.1.2 绝缘电阻测试仪

- a) 测量范围: 0~100M Ω 。
- b) 相对误差: $\leq 15\%$ 。

8.2 安全性要求

8.2.1 电话机在正常大气条件下, 承受频率为 50Hz、有效值为 500V 的正弦交流电压 1min, 应无飞弧、火花和击穿现象。

8.2.2 电话机在正常大气条件下绝缘电阻 $\geq 50M\Omega$ 。

8.3 安全性能的测量

8.3.1 耐压性能

8.3.1.1 测试在电话机外线端子和电话机表面的导电零件间进行。

8.3.1.2 将交流电压击穿表的电压调至 500V，击穿判断电流为 2mA，试验时间为 1min。

8.3.2 绝缘性能

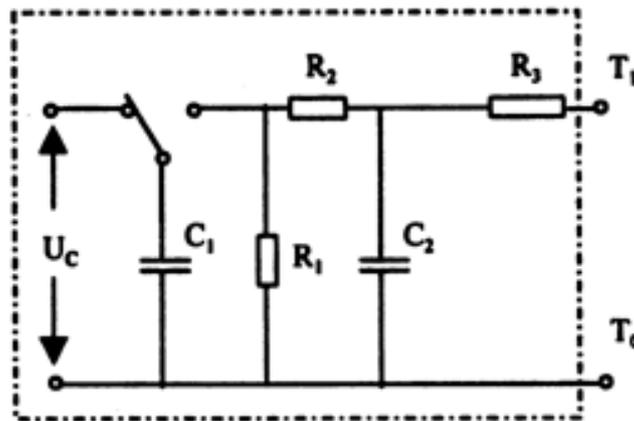
在耐压测试之后进行，测试部位与 8.3.1.1 相同，测试电压为 250V 直流值。

9 雷击试验

9.1 设备要求

9.1.1 雷击试验冲击波发生器

雷击波形采用 10/700 μ s 的单极性冲击电压全波。雷击试验冲击波发生器电路如图 24 所示。



注：电路参数为：主电容 $C_1 = 20\mu\text{F}$ ；波前电容 $C_2 = 0.2\mu\text{F}$ ；波尾电阻 $R_1 = 50\Omega$ ；波前电阻 $R_2 = 15\Omega$ ；防振电阻 $R_3 = 25\Omega$ 。

图 24 雷击试验冲击波发生器电路

雷击试验冲击波发生器试验电压 U_c 可调，调节范围不小于 1~4kV，误差小于 $\pm 3\%$ 。雷击试验冲击波发生器产生的 10/700 μ s 的单极性冲击电压全波波实测值与标称值之差应在下列范围内。

- a) 视在波前时间 T_1 : $10 \pm 3 \mu\text{s}$;
- b) 视在半峰值时间 T_2 : $700 \pm 140 \mu\text{s}$;

c) 接近峰值的电压波动或持荡，以其单个的波峰的幅值不大于峰值的 5% 为限度。波前起始部分（峰值的 50% 以下）的振荡以其单个波峰的幅值不大于峰值的 25% 为限度。

9.1.2 馈电桥

馈电桥应符合 4.1.8 条的要求。

9.1.3 去耦电路

能保证对馈电桥的可靠保护，并且不影响电话机雷击试验的实施。

9.2 试验要求

9.2.1 对“非暴露”、“暴露”环境的规定参见 YD/T993《电信终端防雷技术要求及试验方法》。

9.2.2 对非暴露环境下使用的电话机做非暴露横向试验。

9.2.3 对非暴露环境下使用的有保护接地点的电话机加做非暴露纵向试验。

9.2.4 对暴露环境下使用的电话机做暴露横向试验。

9.2.5 对暴露环境下使用的有保护接地点的电话机加做暴露纵向试验。

9.2.6 电话机应在正常工作状态下进行雷击试验，对电话机的摘机、挂机、免提、答录、报警、自动接通等各种状态都应分别做雷击试验。

9.2.7 雷击试验后放置 1h，等恢复后再检查电话机的发送、接收、收铃、拨号及各种附加功能应正常。

电话机拨号性能应满足表 9 和表 10 中的指标要求。

表 9 雷击试验后电话机脉冲拨号性能

项目	脉冲断续比	脉冲速率, s^{-1}	脉冲数
号盘类别			
每秒 10 个脉冲	(1. 3: 1) ~ (2. 2: 1)	8 ~ 12	相符
每秒 20 个脉冲	由产品标准规定		相符

表 10 雷击试验后电话机双音多频拨号性能

项目	高频群	低频群	频率组合
号盘类别			
信号电平	- 4 ~ - 14. 5dBm	- 5 ~ - 15. 5dBm	相符

频率偏移	- 2% ~ + 2%	相符
------	-------------	----

9.3 试验方法

试验前应先测试电话机下列各项电气性能合格。

- a) 响度评定值;
- b) 发号特性;
- c) 收铃声级特性;
- d) 绝缘电阻。

每一次试验完后先检验电话机的发送、接收、收铃和发号功能，4项功能都具备时再继续做下一试验，否则可终止该电话机的试验。

9.3.1 非暴露横向试验

9.3.1.1 试验电路按图 25 连接。

9.3.1.2 试验电压为 1.5kV，试验次数为 10 次，相邻两次试验电压极性应相反、时间间隔不小于 60s。

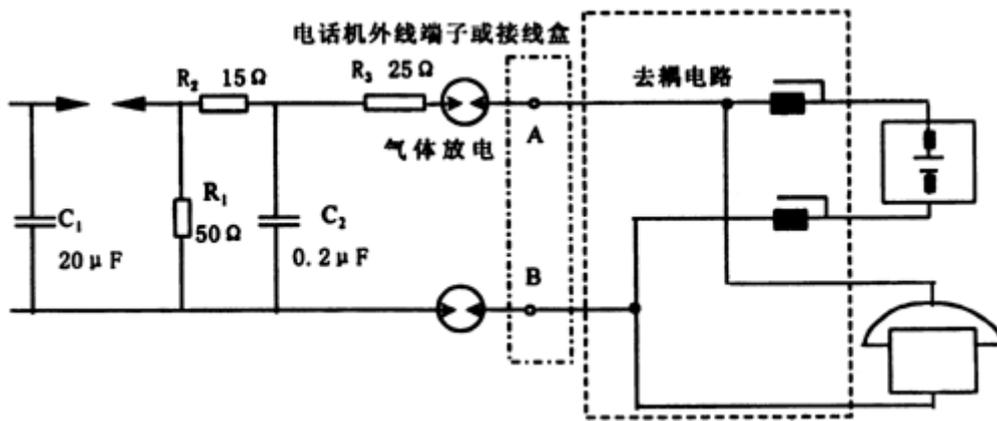
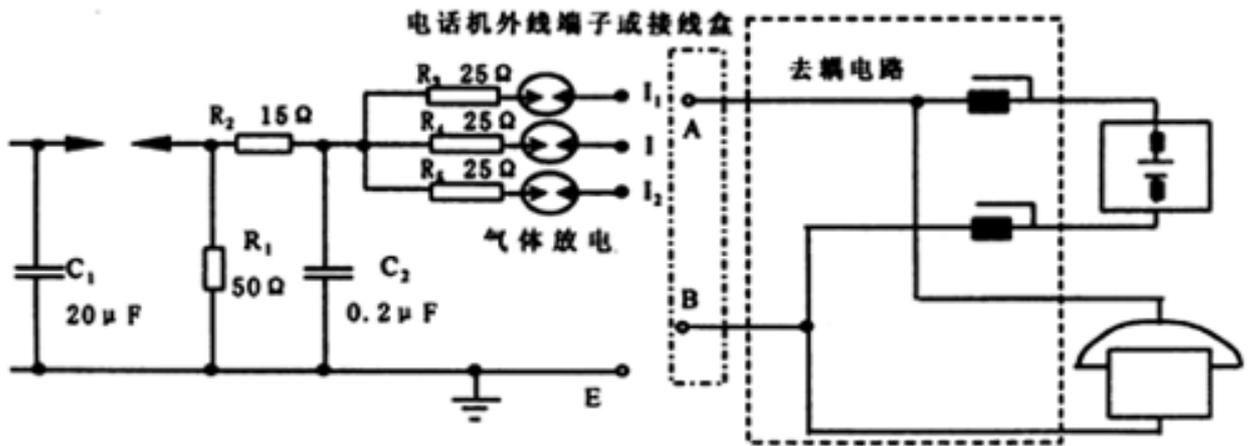


图 25 非暴露横向试验接线图

9.3.2 非暴露纵向试验

9.3.2.1 试验电路按图 26 连接。图中 A 接 I₁ 端，B 接 I₂ 端。

9.3.2.2 试验电压为 1kV，试验次数为 10 次，相邻两次试验电压极性应相反、时间间隔不小于 60s。



注：E是电话机外接地端子或接线盒的保护接地。

图 26 非暴露纵向试验和暴露横向、纵向试验接线图

9.3.3 暴露横向试验

9.3.3.1 试验电路按图 26 连接，图中 A 接 I 端，B 接地端。

9.3.3.2 试验电压为 4kV，试验次数为 10 次，相邻两次试验电压极性应相反、时间间隔不小于 60s。

9.3.3.3 将衅中 A 接地端，B 接 I 端，重复 9.3.3.2 条的试验。

9.3.4 暴露纵向试验

9.3.4.1 试验电路按图 26 连接。图中 A 接 I₁ 端，B 接 I₂ 端。

9.3.4.2 试验电压为 4kV，试验次数为 10 次，相邻两次试验电压极性应相反、时间间隔不小于 60s。

10 电磁兼容试验

10.1 测试条件

测试条件应符合 YD/T 735 中 4.1 条的要求。

10.2 测试仪表和设备要求

10.2.1 电磁干扰测量仪

应符合 YD/T735 中 4.2.1 条的要求。

10.2.2 高频振荡器

频率范围：0.15 ~ 500MHz;

输出：可输出调制频率 1000Hz 调幅深度 80% 的调幅波;

输出阻抗：50Ω。

10.2.3 功率放大器

频率范围：0.15 ~ 500MHz;

输出功率：≥20W;

输出阻抗：50Ω。

10.2.4 音频选频表

频率范围：20Hz ~ 20kHz;

灵敏度：< -90dBm;

阻抗：600Ω平衡。

10.2.5 测试天线

0.01 ~ 30MHz, 环形天线;

30 ~ 200MHz, 双锥形天线;

200 ~ 1000MHz, 对数周期天线;

其它符合要求的天线系统。

10.2.6 用户线低频性能和馈电桥等效网络 (LEN)

应符合 YD/T735 中 4.2.7 条的要求。

10.2.7 用户线高频性能和馈电桥等效网络 (HEN)

应符合 YD/T735 中 4.2.8 条的要求。

10.2.8 注入网络 (IN)

应符合 YD/T735 中 4.2.9 条的要求。

10.2.9 木制绝缘桌

40cm × 40cm × 80cm;

桌面厚度为 2cm。

10.2.10 静电放电发生器

应符合 YD/T968 中 6.4.1.2 条 c) 的要求。

10.2.11 电快速瞬变脉冲群发生器

应符合 YD/T968 中 6.4.3.2 条 c) 的要求。

10.2.12 电源端口耦合/去耦合网络 (CDN)

应符合 YD/T968 中 6.4.3.2 条 b) 的要求。

10.2.13 容性耦合钳

应符合 YD/T968 中 6.4.3.2 条 c) 的要求。

10.3 测试要求

10.3.1 辐射发射磁场的限值

在 0.01 ~ 30MHz 频段内, 距电话机 1m 的接收天线在电话机最大辐射方向收到的辐射磁场强度不大于表 11 的限值。在重叠频率点处应取较低值。有外加电源的电话机要测挂机、摘机两种状态。无外加电源的电话机只测摘机一种状态。

表 11 辐射发射磁场的限值

频段, MHz	准峰值限值, dB μ A/m
0.01 ~ 0.15	24
0.15 ~ 1	0
1 ~ 30	-6

10.3.2 辐射发射电场的限值

在 30MHz ~ 1GHz 频段内, 距电话机 1m 的接收天线在电话机最大辐射方向收到的辐射电场强度不大于表 12 的限值。有外加电源的电话机要测挂机, 摘机两种状态。无外加电源的电话机只测摘机状态。

表 12 辐射发射电场的限值

频段, MHz	准峰值限值, dB μ V/m
---------	---------------------

30 ~ 1000

18.5 + 10.51gF

注：F 为测试，以 MHz 为单位。

10.3.3 传导发射的限值

在 0.15 ~ 30MHz 频段内，电话机至用户线上的传导发射应不大于 46dB μ V。用户线 0km、5km 都应测试。有外加电源的电话机要测挂机、摘机两种状态。无外加电源的电话机只测摘机一种状态。

10.3.4 抗扰度的限值

电话机对无线电波的抗扰度可分为两类。对辐射、传导的抗扰度要求应分别满足表 13 的规定。两类电话机在表 13 对应的干扰条件下应能正常发号和收铃。

表 13 抗扰度限值

抗扰度	项目	I 类电话机	II 类电话机
辐射抗扰度	频段, MHz	0.15 ~ 200	0.15 ~ 500
	干扰场强, V/m	1	3
	解调电平, dBm	≤ -50	≤ -50
	解调声压电平, dBspl	≤ 50	≤ 50
传导抗扰度	频段, MHz	0.15 ~ 200	1 ~ 30
	注入共模电压, V	5	10 ~ 1 随着频率的增加 依 1gF 律性递减
	解调电平, dBm	≤ -50	≤ -50
	解调声压电平, dBspl	≤ 50	≤ 50

10.3.5 静电放电抗扰性和电快速瞬变脉冲群抗扰性试验后的判定准则

试验后电话机应能符合本标准规定的传输特性、发号、振铃、安全和功能的所有要求。

10.4 测试方法

10.4.1 辐射发射磁场的限值测试方法

测试按 YD/T735 中 4.3 条进行。测试仪表和设备按图 27 布置和连接。

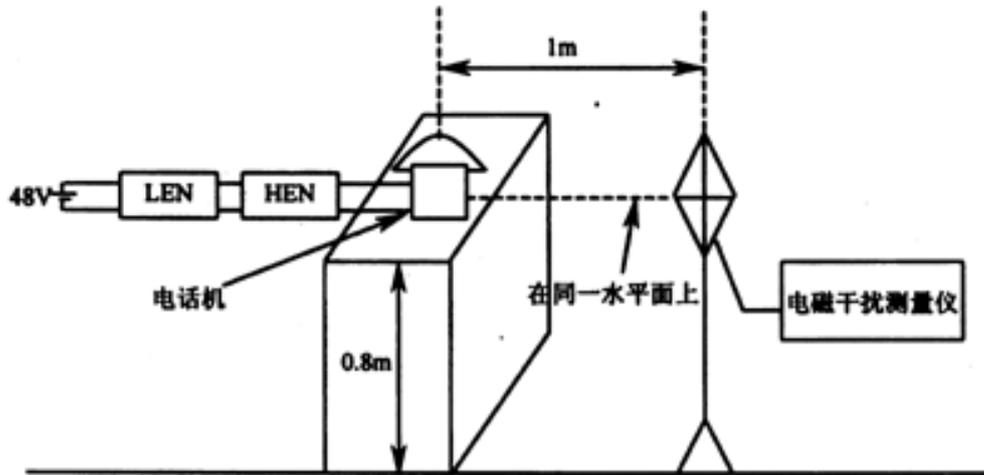


图 27 辐射发射磁场和辐射发射电场限值的测试连线

注:

- 1 屏蔽室的高度 $\geq 2.5\text{m}$ 。
- 2 天线顶端与屏蔽室顶面间的距离 $\geq 30\text{cm}$ 。
- 3 测量垂直极化时，双锥形天线的上下两端分别与屏蔽室的顶面和地板之间的距离 $\geq 30\text{cm}$ 。
- 4 电话机和天线与屏蔽室墙壁或障碍物的距离应 $\geq 1\text{m}$ 。

10.4.2 辐射发射电场的限值测试方法。

测试按 YD/T735 中 4.4 条和 4.5 条进行。按图 27 布置和连接测试仪表和设备。

10.4.3 传导发射的限值测试方法

测试按 YD/T735 中 4.6 条进行。

10.4.4 辐射抗扰度的限值测试方法

测试按 YD/T735 中 4.7 条进行。

10.4.5 传导抗扰度的限值测试方法

测试按 YD/T735 中 4.8 条进行。

10.4.6 静电放电抗扰性试验方法

静电放电抗扰性试验按 YD/T968 中 6.4.1 条进行。

10.4.7 电快速瞬变脉冲群抗扰性试验方法

电快速瞬变脉冲群抗扰性试验按 YD/T968 中 6.4.3 条进行。

11 寿命试验

11.1 试验设备要求

11.1.1 按键、叉簧寿命专用试验装置，其模拟手指应能可靠压下叉簧和按键，作用于按键上的压力为 0.6~1.8N。

11.1.2 馈电桥符合 4.1.8 条的要求。

11.1.3 仿真用户线网络符合 4.1.9 条的要求。

11.2 寿命试验指标要求

11.2.1 叉簧经过 2×10^5 次动作后应符合 4.2.1 条中发送、接收响度评定值及 5.1.2.1、5.2.2.1、5.2.2.2、5.2.2.3 条中的相关要求。

11.2.2 键盘上每个按键使用 5×10^5 次后应符合 5.1.2.1、5.2.2.1、5.2.2.2、5.2.2.3 条中的相关要求。

11.2.3 电话机的话机绳长度应不小于 2m，手柄绳如采用螺旋绳，其能自然恢复成螺旋状态的最大伸长应不小于 2m。

11.2.4 电话机话机绳的抗拉强度应不小于 60N。

11.2.5 螺旋绳连续伸长 1×10^4 次后，其长度变化率应不大于 80%。

11.3 寿命试验方法

11.3.1 叉簧寿命试验

11.3.1.1 将电话机按工作位置安装在试验专用设备上，试验按图 28 连接，图中仿真用户线长度为 5km。

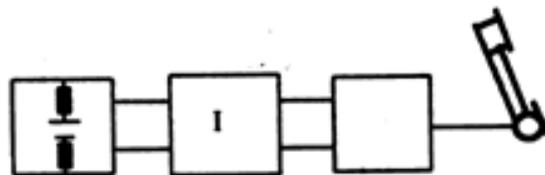


图 28 叉簧、按键寿命试验

11.3.1.2 取机后,以 40~60/min 的速率拍动叉簧,其作用力及动程应保证叉簧可靠通断,试验 2×10^5 次后,按 4.4.1、4.4.2 条及 5.1.3、5.2.3 条的相关规定进行测试。

11.3.2 按键寿命试验方法

11.3.2.1 将电话机固定在专用试验设备上,试验按图 28 连接。图中仿真用户线长度为 5km。

11.3.2.2 取机后,任意选两键进行按键试验,其作用力及动程应保证可靠按键发号,其速率应能保证每次按键后键粒能充分回弹复位。

11.3.2.3 试验每 5×10^4 次后,检查一次发号功能是否可靠。

11.3.2.4 试验 5×10^5 次后,按 5.1.3、5.2.3 条的相关规定进行测试。

11.3.2.5 按键寿命试验可以根据设备情况与叉簧寿命试验同时协调进行。

11.3.3 话机绳和手柄绳试验方法

11.3.3.1 用精度不低于 1cm 的长度量具测量话机绳和手柄绳的长度。

11.3.3.2 测试话机绳的抗拉强度时,应将绳的一端固定,绳身垂直悬吊,在绳的另一端加 6kg 重锤持续 1min,检查和测量话机绳是否有损伤,断裂或断线等。

11.3.3.3 进行手柄螺旋绳的疲劳试验时,应先把手柄绳垂吊,测其自垂长度 L_1 ,然后以 30 ± 5 次/min 的速率拉长至原来的 4 倍并自由复原,连续 1×10^4 次,放置 20~30min 后再测其自垂长度 L_2 。长度变化率 d 按式 (23) 计算。

$$d = \frac{L_2 - L_1}{L_1} \times 100\% \dots\dots\dots (23)$$

12 基本环境适应性试验

试验按低温试验→高温试验→振动试验→碰撞试验→湿热试验→跌落试验顺序进行。

12.1 试验设备要求

12.1.1 低温试验设备应符合 GB2423.1 第 18 章的要求。

12.1.2 高温试验设备应符合 GB2423.2 第 18 章的要求。

12.1.3 振动试验设备应符合 GB2423.10 中 3.1 条的要求。

12.1.4 碰撞试验设备应符合 GB2423.6 中 3.1 和 3.2 条的要求。

12.1.5 湿热试验设备应符合 GB2423.3 第 2 章的要求。

12.1.6 跌落试验设备应符合 GB2423.8 中 3.1 条的要求。

12.2 试验指标要求

12.2.1 电话机经 -10°C 低温和 40°C 高温试验后, 其发送、接收响度评定值允许偏离指标 3dB, 并应符合电话铃声声级和号盘特性的要求。

12.2.2 电话机经 -40°C 低温和 55°C 高温储存, 在正常大气压条件下恢复后, 其传输指标、铃声声级和号盘特性均应符合要求。

12.2.3 电话机经温度为 40°C , 相对湿度为 90%~95% 的环境试验后, 其发送、接收响度评定值允许偏离指标 3dB, 铃声声级和发号均符合要求, 绝缘电阻应不小于 $5\text{M}\Omega$ 。

12.2.4 电话机经频率范围 10~55Hz 位移幅值 0.35mm 扫频振动后, 应无机械损伤和结构松动现象, 并且发送接收响度评定值, 铃声声级、号盘特性均应符合要求。

12.2.5 电话机经峰值加速度 100m/s^2 脉冲持续时间 16ms 碰撞后, 应无机械损伤和结构松动现象。并且发送、接收响度评定值, 铃声声级、号盘特性均应符合要求。

12.2.6 电话机从 1m 高度自由跌落于混凝土地面上, 仍能正常通话、振铃和发号, 外壳和手柄应无裂痕。

12.3 试验方法

12.3.1 低温试验

按存储温度和工作温度一次连续试验。

12.3.1.1 试验方法按 GB2423.1 中相关规定进行。

12.3.1.2 将电话机置于正常大气条件下, 1~2h, 然后初始检测按 4.4、5.1.3、5.2.3、6.5.3 条进行测试。

12.3.1.3 条件试验: 电话机不包装, 不供电, 以正常工作位置放置放入试验箱内, 开动冷源, 使温度降至 -40°C , 温度稳定后保持 8h, 然后使箱温按平均值为不大于 $1^{\circ}\text{C}/\text{min}$ 的变化速度升到 -10°C , 保持 4h。

12.3.1.4 条件试验结束后,将电话机取出,立即按 4.4.1、4.4.2、5.2.3、6.5.3 条进行测试。

12.3.1.5 电话机在正常大气条件下恢复 2h 后,按 4.4.1、5.1.3、5.2.3、6.5.3 条进行测试。

12.3.2 高温试验

按存储温度和工作温度一次连续试验。

12.3.2.1 试验方法按 GB2423.2 中相关规定进行。

12.3.2.2 条件试验:电话机不包装,不馈电,以正常工作位置放置放入试验箱内,开动热源,使温度升至 55℃,温度稳定后保持 8h,然后使箱温按平均值为不大于 1℃/min 的变化速度降到 40℃,保持 4h。

12.3.2.3 条件试验结束后,将电话机取出,立即按 4.4.1、4.4.2、5.2.3、6.5.3 条进行测试。

12.3.2.4 电话机在正常大气条件下恢复 2h 后,按 4.4、5.1.3、5.2.3、6.5.3 条及第 13 章中除 13.2.5 条外的各项进行测试。

12.3.3 振动试验

12.3.3.1 试验方法按 GB2423.10 中相关规定进行。

12.3.3.2 条件试验:电话机不包装,不馈电,固定在试验台上,安装方式符合 GB2423.10 中 3.2 条的要求。在频率 10~55Hz 范围内,振幅值为 0.35mm,按三个轴向各扫频振动 5 次,每个轴向的试验时间为 25min。

12.3.3.3 条件试验结束后,按 4.4、5.1.3、5.2.3、6.5.3 条及第 13 章中除 13.2.5 条外的各项进行测试。

12.3.4 碰撞试验

12.3.4.1 试验方法按 GB 2423.6 中相关规定进行。

12.3.4.2 条件试验:电话机不包装,不馈电,固定在试验台上,安装方式符合 GB2423.6 中 3.3 条的要求。峰值加速度为 100m/s²,脉冲持续时间为 16ms,每个轴向各碰撞 1000±10 次,碰撞作用力沿三个相互垂直的方向进行。

12.3.4.3 条件试验结束后按 4.4、5.1.3、5.2.3、6.5.3 条及第 13 章中除 13.2.5 条外的各项进行测试。

12.3.5 湿热试验

12.3.5.1 试验方法按 GB2423.2 中相关规定进行。

12.3.5.2 条件试验：电话机不包装，不馈电，以正常工作位置放置放入试验箱内，在 40℃ 条件下预热 4h，再将湿度调到 90% ~ 95%，保持 48h。

12.3.5.3 条件试验结束后，立即按 4.4.1、4.4.2、5.2.3、6.5.3 条及 8.3.2 条进行测试。

12.3.6 跌落试验

12.3.6.1 试验方法按 GB2423.8 中相关规定进行。

12.3.6.2 条件试验：电话机不包装，不馈电，将手柄与机身相对固定，以正常工作位置放于试验台上，台面距地面 1m，在初速度为零的情况下，自由跌落至地面 2 次。

12.3.6.3 条件试验结束后，检查发送、接收以及收铃功能，按 4.4、5.1.3、5.2.3、6.5.3 条及第 13 章中除 13.2.5 条外的各项进行测试。

13 安装工艺与表面质量

13.1 以主观检验方法进行。

13.2 检验要求与方法

13.2.1 以主观检查方法进行，手柄、机身、固定件应牢固；表面无明显划痕和凹凸及开裂现象。用手分别摇动手柄和机身，内部应无异物碰撞或器件松动现象。

13.2.2 检查手柄连线、信号引出线的插头插座，应无松动、损坏、接触不良和插接困难等现象。

13.2.3 检查各插孔、键钮等，应有明显、正确的标志。外观应看不到无用孔洞等。

13.2.4 检查各键钮应灵活可靠，数码键、功能键，在任何方位按下时，都不应出现卡住现象。

13.2.5 将机壳打开检查，电路板应固定可靠，各元器件结构应合理，电路板上各器件应排列整齐、焊接可靠，并印制器件编号、图形；各种跳线、排线应连接良好，有防折断措施。

14 功能检查

14.1 设备要求

14.1.1 实际电话线路两条。

14.1.2 示波器、万用表及电话机功能检查专用设备。

14.2 以主观检查方法进行。

14.3 检查要求和方法

根据电话机说明书所提供的功能，逐项对电话机进行检查，电话机所具备的功能应与说明书中描述的功能相符，且符合电话机有关标准及电话网的有关要求。

15 标志、包装

15.1 标志

15.1.1 电话机上应标志：电话机型号、商标、合格证和批准入网的进网标志等。

a. 合格证的内容包括：检验人员名字或代号及“产品合格证”字样和生产日期（年、月）等。

b. 进网标志的内容包括：生产厂或公司名称，电话机的型号及名称、进网许可证号码和产品出厂日期（年、月）等。

15.1.2 每部电话机包装盒上的标志内容包括：电话机型号和名称、商标、生产厂或公司名称以及电话机颜色。

15.1.3 多部电话机的包装箱标志内容包括以下几点。

a. 电话机型号、名称、商标、颜色和数量；

b. 箱体最大外形尺寸（长×宽×高），单位为 cm^3 ；

c. 毛重，单位为 kg ；

d. 防雨、防潮等图形标志；

e. 包装年、月；

f. 生产厂或公司的名称、地址。

15.2 包装

15.2.1 电话机应有一般性防震防潮包装，如用塑料薄膜、干燥剂等，然后装入包装盒内。盒内应附有中文产品说明书及电路图。盒内应有说明书内列举的所有附件，且电话机绳、接线盒和手柄等附件不能相互直接接触和活动。

15.2.2 包装成盒的电话机应装入标志明确的包装箱内，包装箱应有一般性防震防潮措施。装满电话机的包装箱应采用塑料捆扎带、氧化钢带捆扎，塑料捆扎带的宽度应不小于14mm，应避免捆扎带切入包装箱。

16 可靠性

16.1 可靠性要求

电话机平均无故障工作时间 (MTBF) 应不小于 3000h。

16.2 可靠性试验

试验按 GB/T15279 中第 8 章进行。

附录 A

(补充件)

图形符号

