

公用电话网局用模拟程控电话
交换设备进网检测方法

1 主题内容与适用范围

1.1 主题内容

本标准规定了局用模拟程控电话交换设备进入公用网时必须达到的传输特性标准和其他技术指标,以及相应的测试方法。

1.2 适用范围

本标准适用于我国目前公用网上使用的各类局用模拟程控电话交换设备的进网检测。包括国际、国内长途电话交换设备、对端设备;本地电话网上使用的长市合一交换设备、长市农合一交换设备、市内电话交换设备、农村电话交换设备等。

2 引用标准

- GB 2423 电工电子产品基本环境试验规程
- GB 3376 电话自动交换网带内单频脉冲线路信号方式
- GB 3377 电话自动交换网多频记发器信号方式
- GB 3378 电话自动交换网用户信号方式
- GB 3379 电话自动交换网局间直流信号方式
- GB 3380 电话自动交换网铃流和信号音
- GB/T 3971.3 电话自动交换网多频记发器信号技术指标测试方法
- GB/T 5442 电话自动交换网带内单频脉冲线路信号技术指标测试方法
- GB/T 5443 电话自动交换网铃流和信号音技术指标测试方法
- GB/T 5444 电话自动交换网用户信号技术指标测试方法
- GF 002—9002.3~9002.4 邮电部电话交换设备总技术规范书

3 电话交换设备各种传输指标测试

3.1 公共测试条件

- 3.1.1 测试界面:以总配线架为界,除特殊注明外,测试检测点均在配线架对应的被测端口的接线端,交换机到配线架的引线应小于 100 m。
- 3.1.2 测试参数条件:模拟程控交换设备参考基准频率 $f_0 = 1\,020\text{ Hz}$,参考基准电平(除串音外) L_0 为 0 dBm0。
- 3.1.3 测试应在阻抗匹配条件下进行。
- 3.1.4 通路建立后的保持有下列几种方法:
 - a. 采用直流环路保持器保持;
 - b. 采用人机命令保持;

c. 采用被测端口终接匹配测试阻抗保持。

3.1.5 交换设备测试均应在电源“+”接大地条件下进行。

3.1.6 接入被测通路前,应按测试连接电路测试系统误差值,测试结果应扣除系统误差。

3.2 测试环境和抽查方法

3.2.1 测试环境

除特殊情况,均在被测交换设备实际使用的正常温度、湿度和标准供电电压条件下进行检测。

3.2.2 抽查办法

a. 随机抽查二条通路进行测试,测试结果均应符合指标要求,出现不满足指标要求时,另选四条通路复测,只允许复测一次,测试结果以第二次测得数据为准。

b. 每条通路的每个测试项目均应重复测试三次,对传输损耗三次测量值误差小于 0.2 dB 时,测试数据确认有效。对串音、杂音等小信号应取其最差值确认为测试结果。

3.3 测试仪表和设备要求

3.3.1 音频选频电平表

a. 平衡方式测试时,其对地不平衡度应不小于 66 dB,测试阻抗回损时应选用对地浮空平衡式。

b. 输入阻抗:600 Ω 阻抗时,其阻抗回损不应小于 40 dB,高阻输入时,阻抗应选用对地浮空平衡式。

c. 选频范围:100~10 000 Hz,带宽不大于 15 Hz。

d. 测量电平范围:−70~+10 dBm,分辨能力 0.1 dB。

e. 灵敏度:−80 dBm0。

f. 稳定性:10 min 内仪表读数变化不大于 0.05 dB。

3.3.2 音频振荡器

a. 输出阻抗:600 Ω 输出时,200~1 000 Hz 频带内回波损耗应不小于 40 dB,0 Ω 输出时,内阻应不大于 10 Ω 。

b. 信号频率范围:100~20 000 Hz。

c. 信号电平范围:−60~+10 dBm。

d. 稳定性:10 min 内输出信号电平变化不大于 0.05 dB。

e. 测阻抗回损时应采用对地浮空平衡方式。

3.3.3 直流环路保持器

3.3.3.1 有源直流环路保持器

a. 阻抗:20~20 000 Hz 频带内,交流阻抗应不小于 30 k Ω ,等效直流电阻小于 1 k Ω 。

b. 平衡度:300~20 000 Hz 频带内,不小于 66 dB。

c. 绝对群时延和群时延:均小于 10 μ s。

d. 最大直流对地电压小于 66 V,直流电流可调节,最小工作电流不小于 18 mA。

3.3.3.2 无源直流环路保持器

a. 电感 L 不小于 10 H;

b. 直流电阻 R 为 600 Ω ;

c. 平衡度不小于 66 dB。

3.3.4 杂音计:要求平衡输入,输入阻抗有高阻档。能测非杂音计功率电平和杂音计功率电平,即有非平衡重档和平衡重档,非平衡重档测量频率范围为 30~20 000 Hz,平衡重档应符合 CCITT 有关电话平衡曲线,最小可读数应不大于 −80 dB。

3.3.5 脉冲杂音计:要求有平衡,高阻输入档至少应有 −35 dBm 的工作门限并能将脉冲数目记录下来。

3.3.6 群时延测试仪:有平衡输入输出档,输出阻抗和输入阻抗均为 600 Ω ,最高分辨力不劣于 $\pm 1 \mu$ s。

3.3.7 测试用元件精度

3.3.7.1 测试连接电路中使用的电阻误差均应不大于 0.1%。

3.3.7.2 测试连接电路使用的电容误差均应不大于 0.1%。

3.3.7.3 测试桥路平衡两臂的元件应配对,相对误差不大于 0.1%。

3.3.7.4 平衡度测试时用于仪表隔直流电容要求配对,相对误差不大于 5%。

3.3.8 三元件阻抗仪表要求

为了配合用户侧二线接口对应的三元件测试阻抗 Z_1 和中继侧二线接口对应的三元件测试阻抗 Z_2 ,仪表可由 0 Ω 内阻的音频信号发生器和高阻抗输入的音频选频电平表与接口对应的三元件阻抗组成三元件信号源和三元件电平表。

a. 三元件信号源:由 0 Ω 内阻,对地平衡式音频信号发生器和对应接口三元件阻抗组成(见图 1a、图 1b)。

b. 三元件电平表:由对地浮空平衡式高阻(大于 30 k Ω)音频选频电平表 and 对应接口三元件组成(见图 2a、图 2b)。

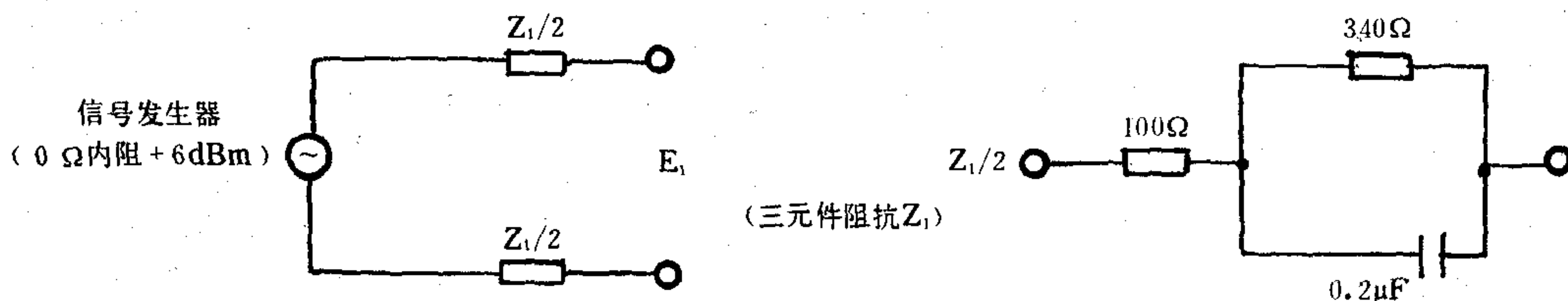


图 1a 用户侧二线接口三元件信号源

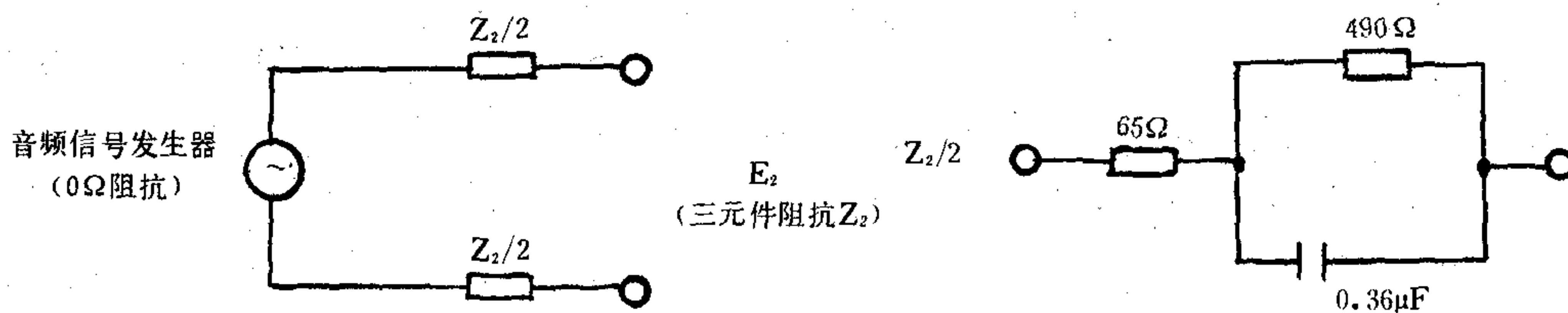


图 1b 中继侧二线接口三元件信号源

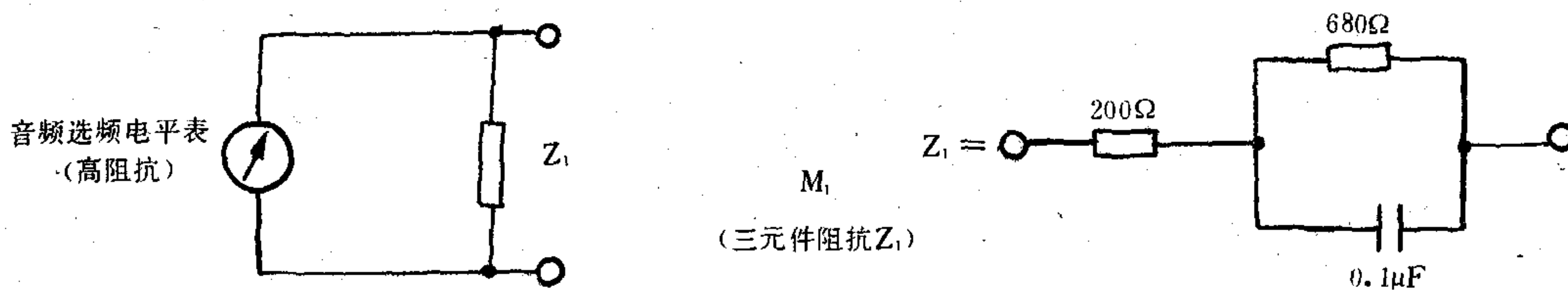


图 2a 用户侧二线接口三元件电平表

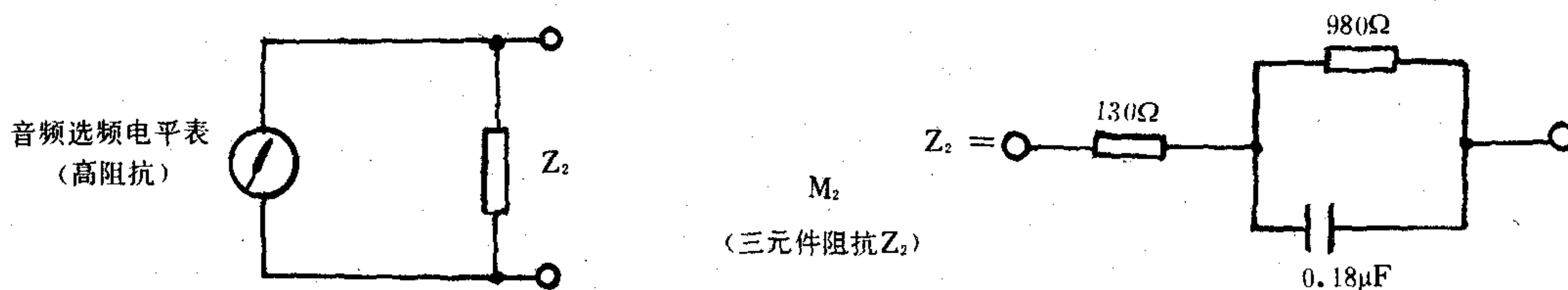


图 2b 中继侧二线接口三元件电平表

3.3.9 传输特性阻抗适配器 NQC-101

可与 600 Ω 的音频振荡器和音频选频电平表联机使用,具有直流环路保持和阻抗转换功能。可将 600 Ω 转换成三元件阻抗 Z_1 和 Z_2 (见图 3a),又可将三元件阻抗 Z_1 、 Z_2 转换成 600 Ω (见图 3b)。

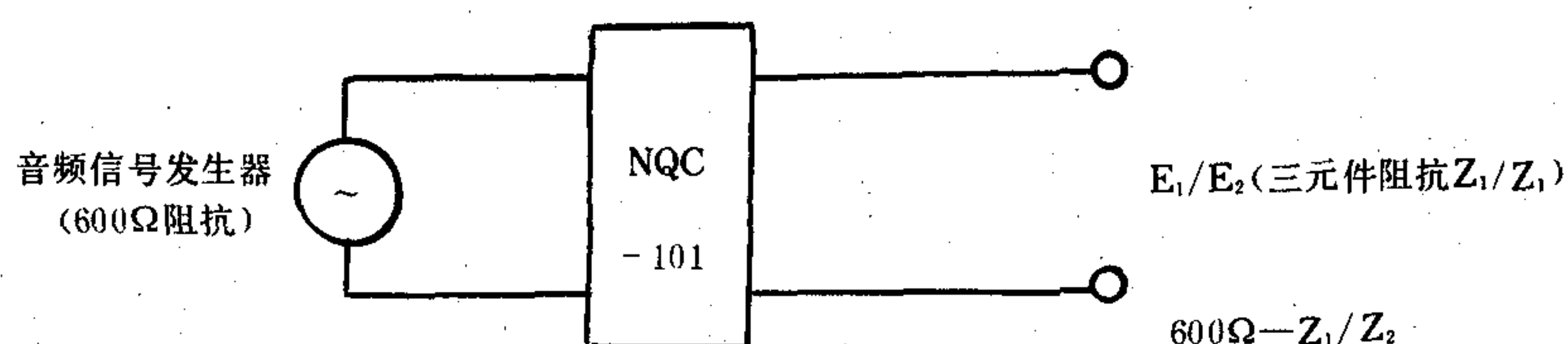


图 3a 传输特性适配器三元件信号源示意图

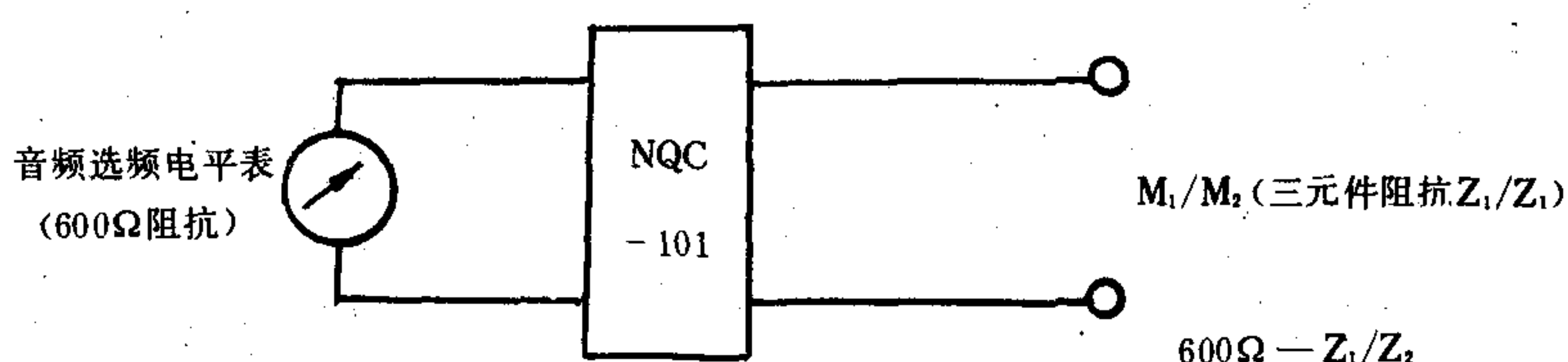


图 3b 传输特性适配器三元件电平表示意图

3.4 模拟程控交换设备的传输指标测试

3.4.1 传输损耗

3.4.1.1 指标

a. 本局损耗(用户-用户)

- (1) 在二线交换时, $f = 1\,020\text{ Hz}$ 的局内损耗应在 $0 \sim 5\text{ dB}$ 之内。
- (2) 在四线交换时, $f = 1\,020\text{ Hz}$ 的局内损耗应在 $3.5 \sim 7.0\text{ dB}$ 之内。

b. 出(入)局损耗(二线口至二线口)

- (1) 二线交换时, $f = 1\,020\text{ Hz}$ 应在 1.0 dB 以内。
- (2) 四线交换时, $f = 1\,020\text{ Hz}$ 应在 1.0 dB 以内。

3.4.1.2 测试连接电路:见图 4a、图 4b。

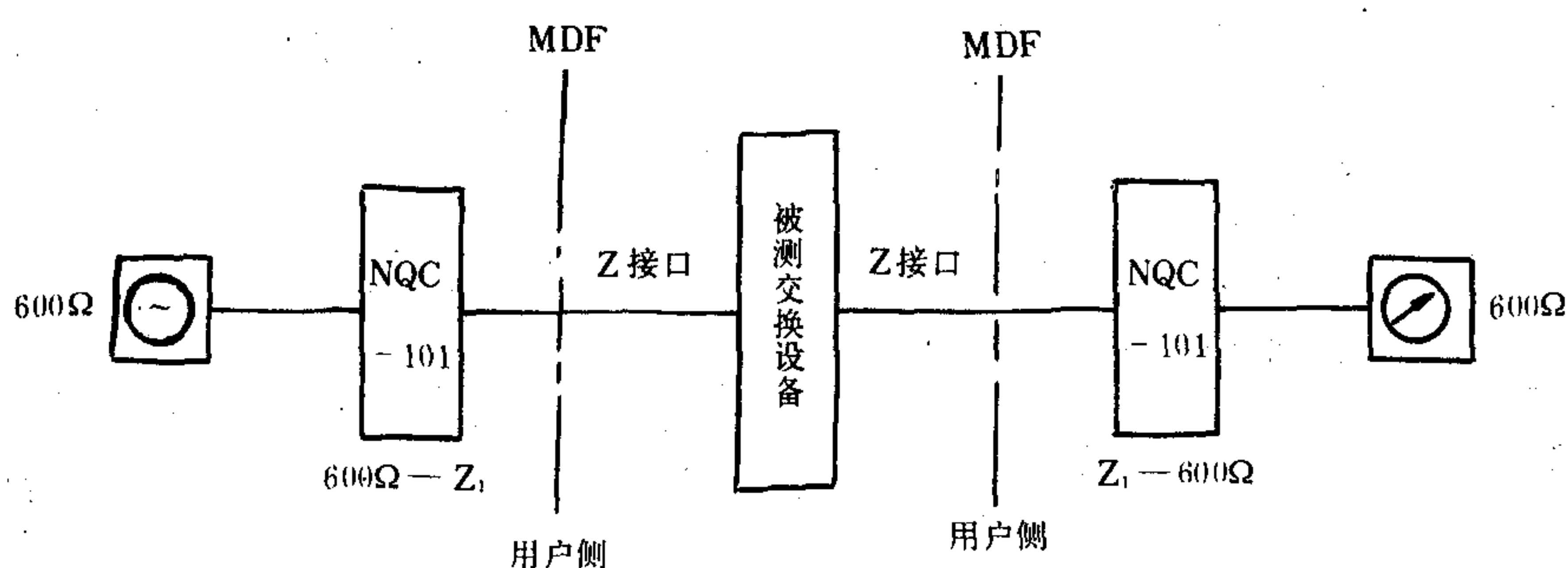


图 4a 本局损耗测试连接电路

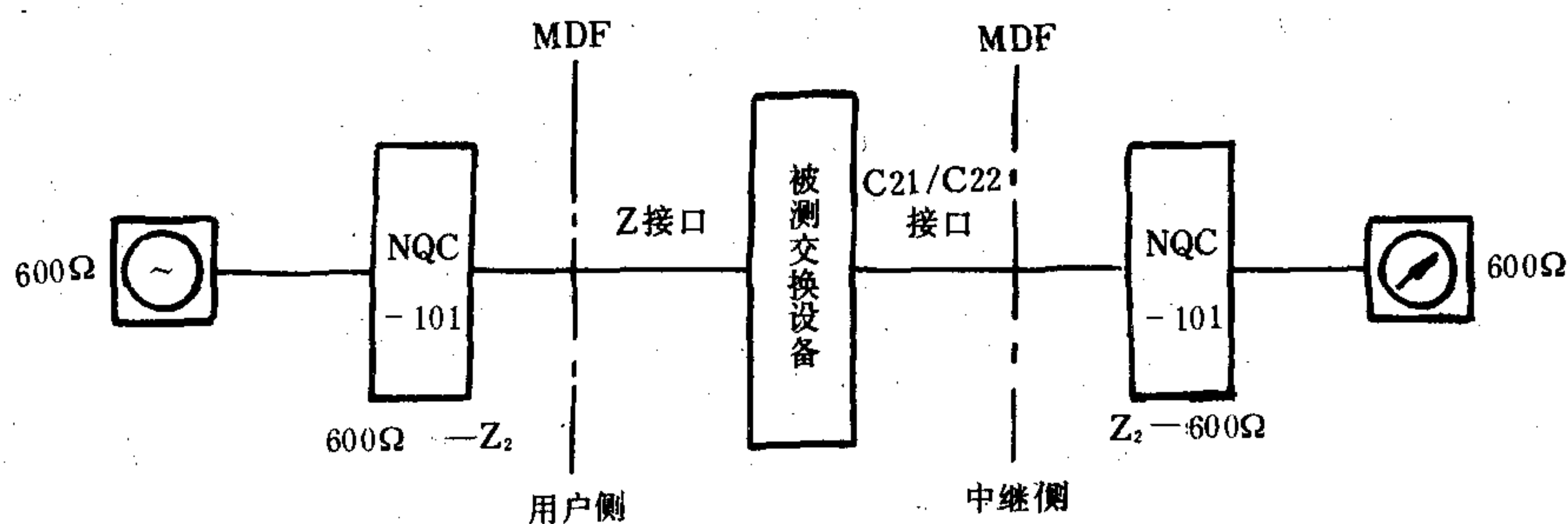


图 4b 出(入)局损耗测试连接电路

3.4.1.3 使用仪表

- a. 音频振荡器;
- b. 音频选频电平表;
- c. 传输特性阻抗适配器 NQC-101。

3.4.1.4 测试步骤

- a. 任选二个用户作为主、被叫,通过呼叫接通话路,按图 4a 接线,并切断外线。
- b. 在发送端发送 $f = 1\ 020\ \text{Hz}$, $L = 0\ \text{dBm0}$ 的信号,在接收端选测到的电平表读数即为用户-用户的损耗。
- c. 将音频振荡器与电平表位置互换,重复 b。
- d. 任选一个用户和一个二线中继作为主、被叫,通过呼叫接通话路,按图 4b 接线,并切断外线。
- e. 重复 b,此时电平表的读数为出局损耗。
- f. 重复 c。

3.4.2 传输损耗随时间的短期变化

3.4.2.1 指标:一个频率 $f = 1\ 020\ \text{Hz}$ 、电平 $L = 0\ \text{dBm0}$ 的测试信号加到任何一个二线模拟接口的通路输入端,在其对应通路输出端测得的电平值,在任何一个连续运行 10 min 间隔时间内与所取间隔开始时间的电平值比较,其变化应小于 $\pm 0.2\ \text{dB}$ 。

3.4.2.2 测试连接电路:同 3.4.1.2。

3.4.2.3 使用仪表:同 3.4.1.3。

3.4.2.4 测试步骤:在发送端发送 $f = 1\ 020\ \text{Hz}$ 、 $L = 0\ \text{dBm0}$ 的信号,在接收端连续 10 min 观测选频电平表的读数,并与开始的数值比较,其差值在 10 min 内应小于 $\pm 0.2\ \text{dB}$ 。

3.4.3 损耗频率特性

3.4.3.1 指标:对二线端口到二线端口、二线端口到四线端口之间的损耗频率失真,相对于 $f = 1\ 020\ \text{Hz}$ 的损耗之差,应在下列范围内:

300~600 Hz, $-0.5 \sim +1.5\ \text{dB}$;

大于 600~2 400 Hz, $-0.5 \sim +0.5\ \text{dB}$;

大于 2 400~3 400 Hz, $-0.5 \sim +1.0\ \text{dB}$ 。

3.4.3.2 测试连接电路

- a. 用户-用户 测试连接电路同图 4a。
- b. 用户-二线中继口 测试连接电路同图 4b。
- c. 用户-四线中继口 测试连接电路见图 5。

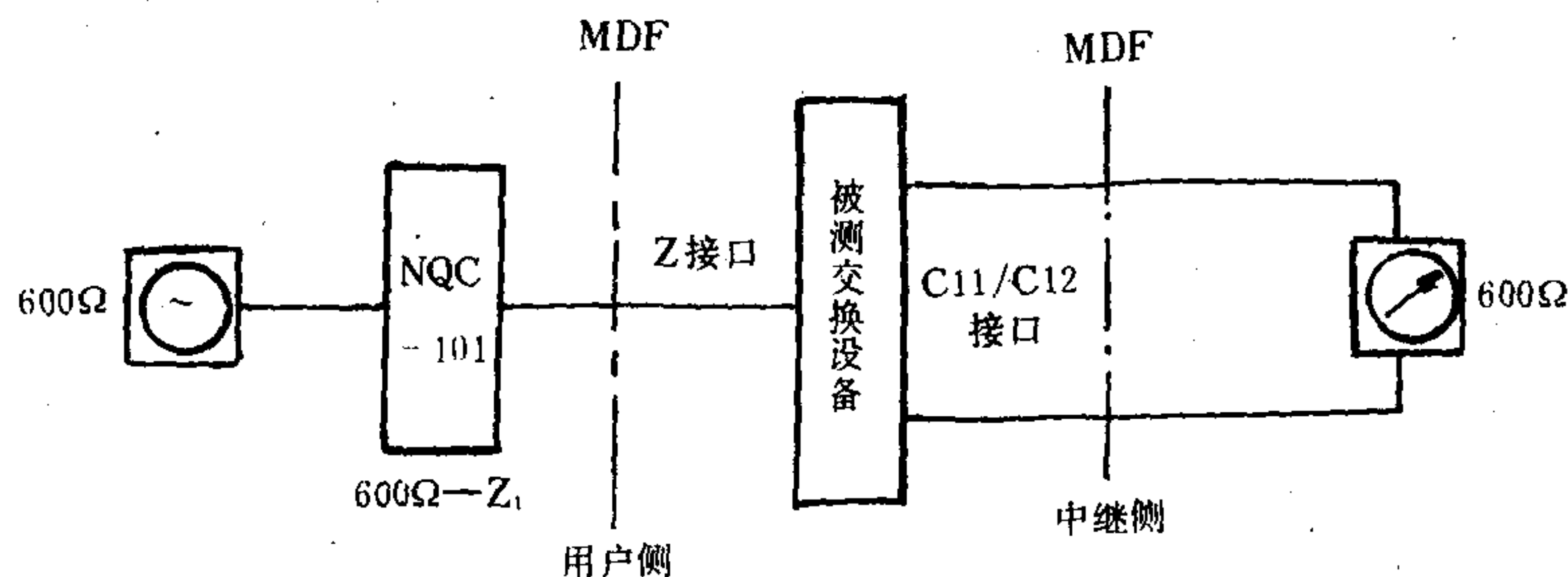


图 5 二线用户接口至四线中继接口损耗频率特性测试连接电路

3.4.3.3 使用仪表:同 3.4.1.3。

3.4.3.4 测试步骤:

- a. 发送端发送频率为 1 020 Hz、电平为 0 dBm0 的信号,在接收端选测此时的损耗值。
- b. 以 1 020 Hz 测得的损耗值为 0 dB,测出规定选用的各测试频率(300、600、1 000、2 400、3 000、

3 400 Hz)的损耗值即为损耗频率特性。

3.4.4 增益随输入电平变化

3.4.4.1 指标:在一次局内接续测试信号电平从 -55 dBm0 改变到 $+3.0\text{ dBm0}$ 时,相对于 -10 dBm0 传输损耗的变化应不大于 $\pm 0.5\text{ dB}$ 。

3.4.4.2 测试连接电路:同 3.4.1.2。

3.4.4.3 使用仪表:同 3.4.1.3。

3.4.4.4 测试步骤:类同 3.4.1.4。

测试信号频率为 $1\ 020\text{ Hz}$,测试信号电平为 0 、 -10 、 -20 、 -40 、 -55 、 $+3.0\text{ dBm0}$ 时测得的传输损耗相对于 -10 dBm0 传输损耗的变化应不大于 $\pm 0.5\text{ dB}$ 。

3.4.5 群时延和群时延失真

3.4.5.1 指标:在频率 $300\sim 3\ 400\text{ Hz}$ 范围内,最小数值的群时延即为绝对群时延,其他频率的群时延与最小群时延的差值称为群时延失真,应满足下列要求:

$500\sim 800\text{ Hz}$,不大于 0.25 ms ;

大于 $800\sim 2\ 800\text{ Hz}$,不大于 0.10 ms 。

3.4.5.2 测试连接电路:见图 6。

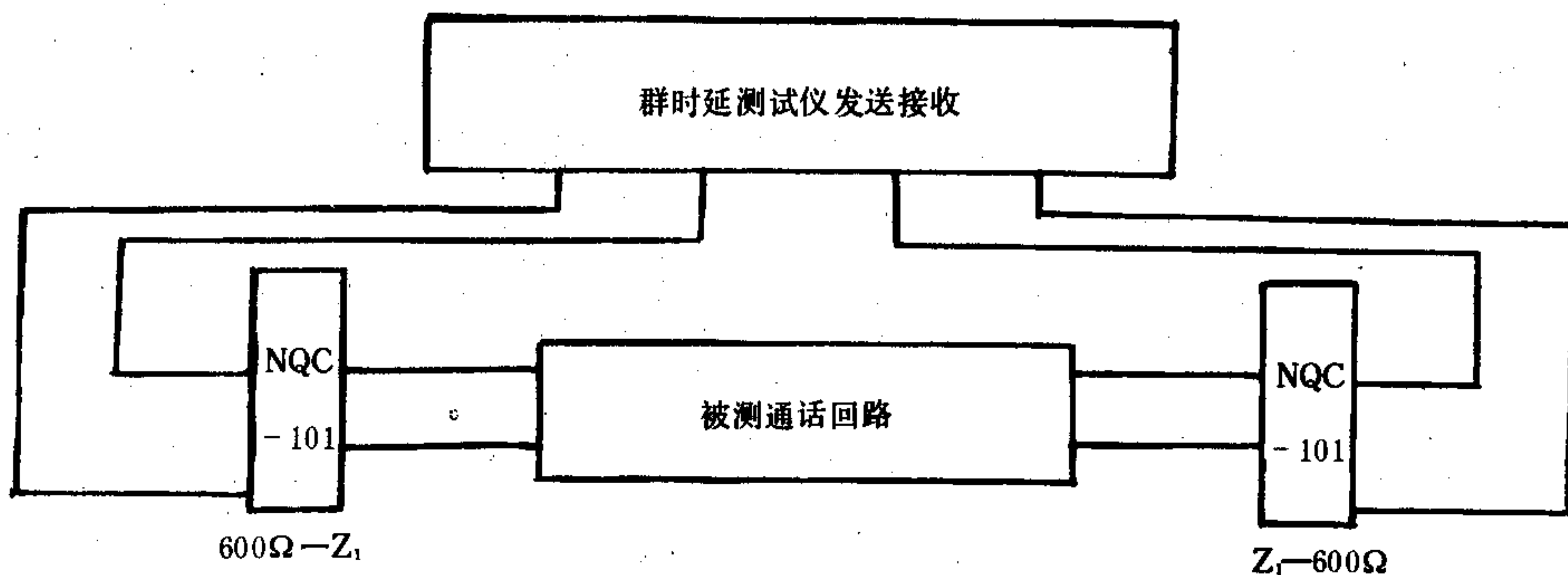


图 6 群时延失真测试连接电路

3.4.5.3 使用仪表:

群时延测试仪:有平衡输入、输出档,输出阻抗和输入阻抗均为 $600\ \Omega$,最高分辨力不劣于 $\pm 1\ \mu\text{s}$ 。

3.4.5.4 测试步骤

a. 局内任意二用户作主、被叫,通过呼叫建立话路,按图 6 接线,并切断外线。

b. 分别发送频率为 300 、 500 、 800 、 $1\ 200$ 、 $1\ 600$ 、 $2\ 000$ 、 $2\ 400$ 、 $2\ 800$ 、 $3\ 400\text{ Hz}$,电平为 -10 dBm0 的测试信号,在接收端测出对应的群时延值。

c. 找出 $300\sim 3\ 400\text{ Hz}$ 频带内最小的群时延值,计算其他频率的群时延相对于该点的群时延差值,即为群时延失真。

3.4.6 串音衰减

3.4.6.1 指标:两个接续之间的串音衰减,在最不利的情况下即相邻的两条通话回路间的串音衰减在 $f=1\ 100\text{ Hz}$ 时应不小于 70 dB 。

3.4.6.2 测试连接电路:见图 7a、图 7b。

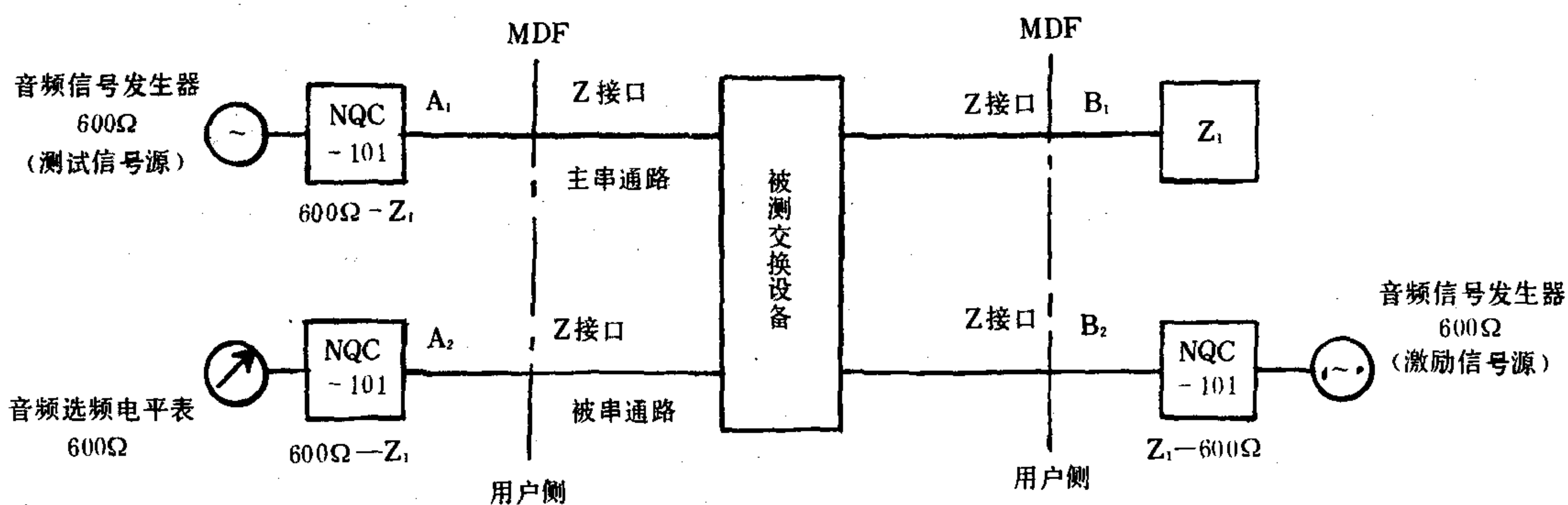


图 7a 二线用户接口间串音衰减测试连接电路

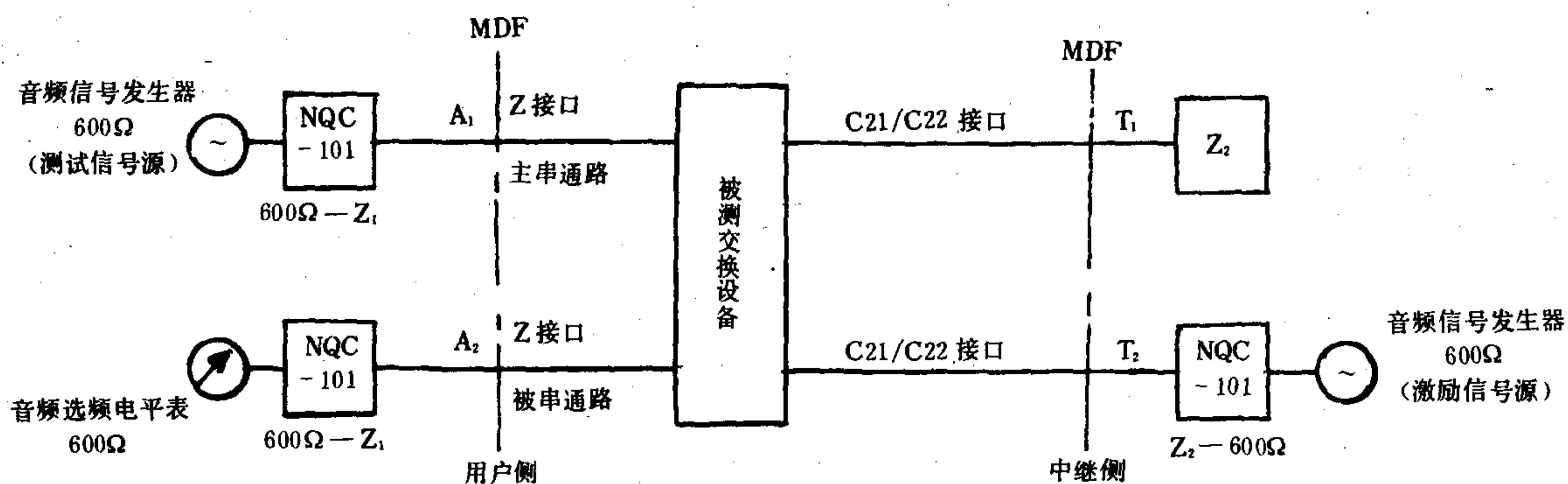


图 7b 二线用户接口至中继接口间串音衰减测试连接电路

3.4.6.3 使用仪表:同 3.4.1.3。

3.4.6.4 测试步骤:

- 通过呼叫接通主串通路和被串通路,保持通话状态,按测试连接图接线,并切断外线。
- 在主串通路发送 $f = 1\ 100\ \text{Hz}$ 、 $L = 0\ \text{dBm0}$ 的测试信号,在被串通路一端发送 $f = 650\ \text{Hz}$ 、 $L = 0\ \text{dBm0}$ 的激励信号。
- 在被串通路另一端选测频率为 $1\ 100\ \text{Hz}$ 的串音衰减电平应符合指标要求,应分别按图 7a、图 7b 进行测试。

3.4.7 杂音

3.4.7.1 指标:交换局忙时的长期平均杂音计功率电平应不大于 $-67\ \text{dBm0p}$ (相对零电平点绝对功率电平),且忙时的非杂音计功率电平(测量频率为 $30 \sim 2\ 000\ \text{Hz}$)应不大于 $-40\ \text{dBm0}$,交换局在忙时的脉冲杂音计的平均次数,在 $5\ \text{min}$ 内超过 $-35\ \text{dBm0}$ 的脉冲杂音计次数应不大于 5 次,在每一次 $5\ \text{min}$ 内脉冲杂音电平在 $-33 \sim -25\ \text{dBm0}$ 之间允许出现的次数可为 6 次,在 $-35 \sim -33\ \text{dBm0}$ 之间允许出现的次数可为 20 次。

3.4.7.2 测试连接电路:见图 8a、图 8b。

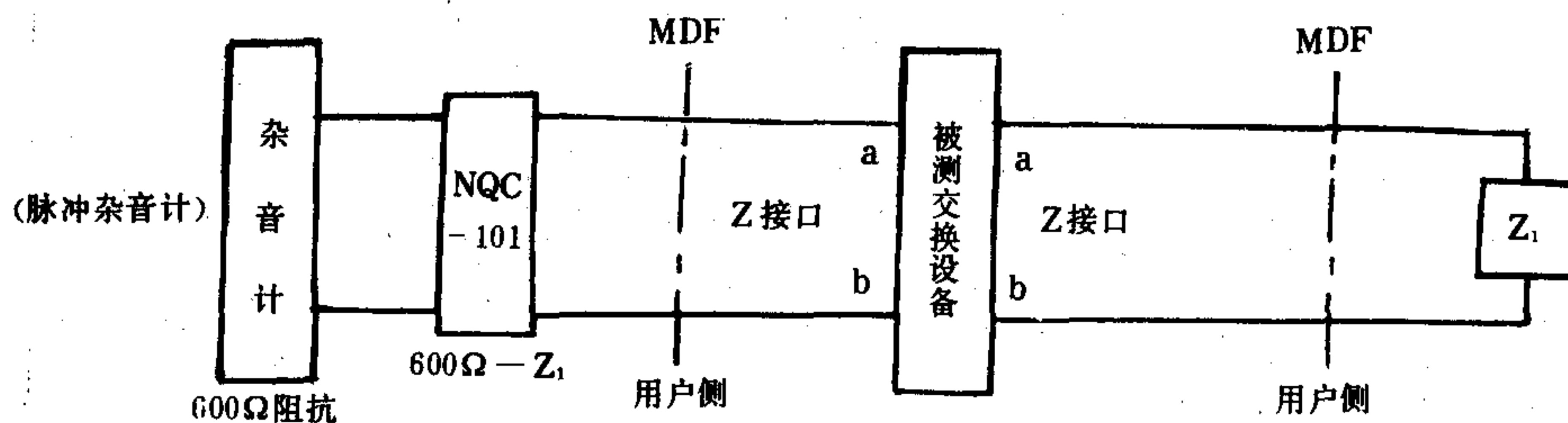


图 8a 二线用户接口杂音测试连接电路

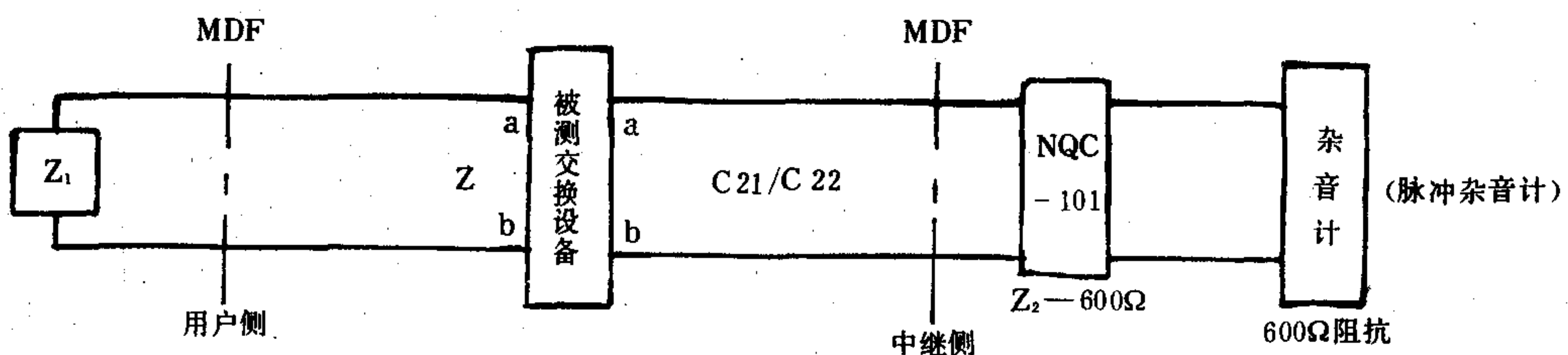


图 8b 二线中继接口杂音测试连接电路

3.4.7.3 使用仪表:杂音计(或脉冲杂音计),传输特性阻抗适配器(NQC-101)。

3.4.7.4 测试步骤:

- 局内任意二用户作为主叫和被叫,通过呼叫接通话路,按图 8a、8b 接线,并切断外线。
- 杂音计置高阻,用电话衡重档测量忙时杂音计功率电平值,用非衡重档测量忙时非杂音计功率电平值。
- 用脉冲杂音计取代杂音计,并置于高阻,工作门限放在 -35 dBm0 连续观测 5 min ,记录超过 -35 dBm 的脉冲次数。
- 将工作门限放在 -33 dBm0 , -25 dBm0 ,重复 c。

3.4.8 互调失真

3.4.8.1 指标:采用端到端的多频信号和传输数据信号时,应考虑互调失真干扰,在发送端同时发送频率 f_1 (900 Hz)和 f_2 (1 020 Hz)电平均为 -6 dBm0 的信号,则信号频率电平与 $(2f_1 - f_2)$ 或 $(2f_2 - f_1)$ 频率上量得的电平之差应不小于 40 dB 。

3.4.8.2 测试连接电路:见图 9。

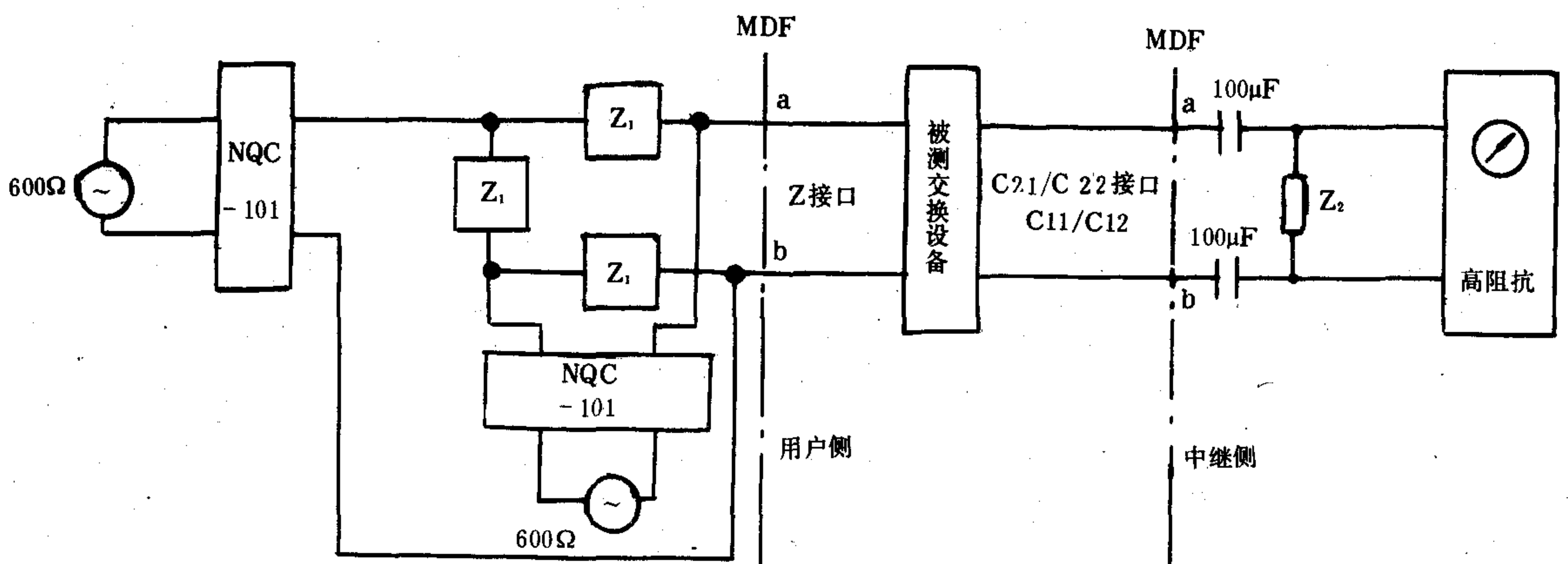


图 9 互调失真测试连接电路

3.4.8.3 使用仪表:同 3.4.1.3。

3.4.8.4 测试步骤:

a. 局内任意二用户作为主、被叫,通过呼叫建立用户至二线中继口的接续通路,并按图 15 连接测试电路进行测试。

b. 在发送端同时送频率为 f_1 (900 Hz) 和 f_2 (1 020 Hz),电平为 -6 dBm0 的信号。

c. 在接收端用电平表选测频率为 $(2f_1 - f_2)$ 和 $(2f_2 - f_1)$ 两个信号的电平值,计算出 900 Hz、1 020 Hz 与该二信号的电平差。

3.4.9 输出端带外信号鉴别

注:仅对 PCM 交换设备进行此项测试。

3.4.9.1 指标:在频率 300~3 400 Hz 范围内将电平为 0 dBm0 的任何频率的正弦信号加至两模拟接口通路间的输入端,则在输出端测得的带外寄生镜像频率信号电平应小于 -25 dBm0。

3.4.9.2 测试连接电路:见图 10。

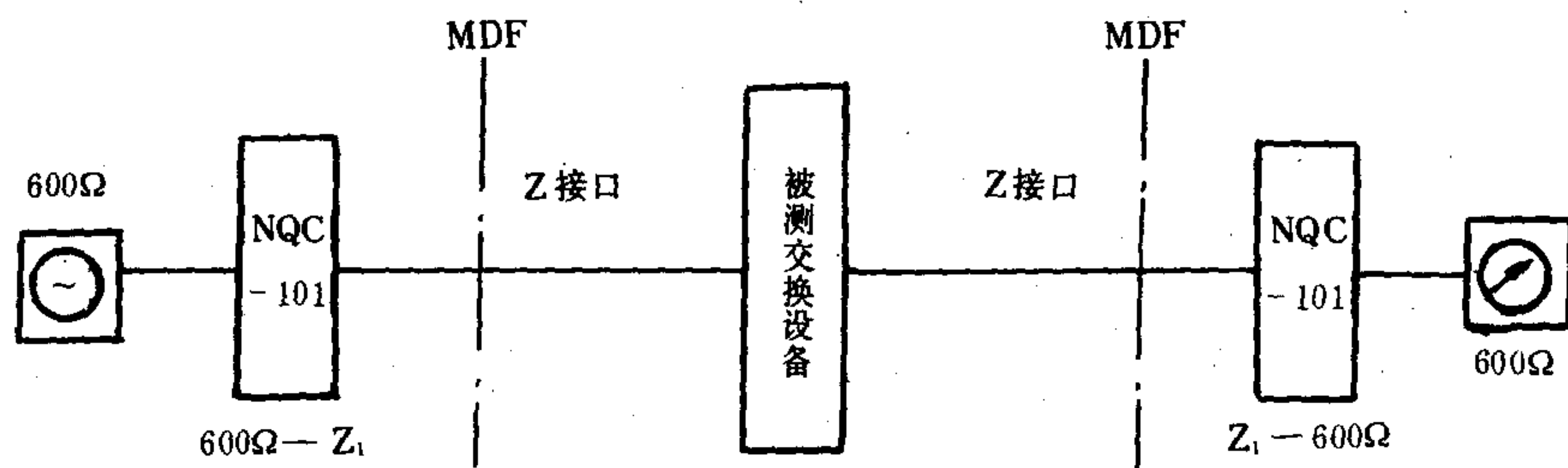


图 10 输出带外信号鉴别测试连接电路

3.4.9.3 使用仪表:同 3.4.1.3。

3.4.9.4 测试步骤:

a. 接通被测通路,并予以保持,按图 10 连接测试电路,切断外线。

b. 输入端发送 $f = 700$ Hz、 $L = 0$ dBm0 信号,在输出端选测 $(Nf_s - f)$ 的信号电平应小于 -25 dBm0。其中 $f_s = 8$ kHz(抽样频率) $N = 1, 2, 3 \dots$ 。

3.4.10 输入端带外信号鉴别

注:仅对 PCM 交换设备进行此项测试。

3.4.10.1 指标:两模拟接口通路间输入端加入频率高于 4.6 kHz 电平为 -25 dBm0 的任一正弦波信号,在输出端选测的任意镜像频率电平应低于 -50 dBm0。

3.4.10.2 测试连接电路:同 3.4.9.2。

3.4.10.3 使用仪表:同 3.4.9.3。

3.4.10.4 测试步骤:类同 3.4.9.4。

测试时输入端送频率 f 大于 4.6 kHz、 $L = -25$ dBm0 的正弦波信号输出端选测 $(Nf_s - f)$ 的电平应小于 -50 dBm0。

3.4.11 输出端带内信号鉴别

注:仅对 PCM 交换设备进行此项测试。

3.4.11.1 指标:两模拟接口通路间输入端加入频率为 700~1 100 Hz(不含 8 kHz 分频)、电平为 0 dBm0 的任一正弦波信号、输出端除输入信号频率外的任何带内信号电平应小于 -40 dBm0。

3.4.11.2 测试连接电路:同 3.4.9.2。

3.4.11.3 使用仪表:同 3.4.9.3。

3.4.11.4 测试步骤:类同 3.4.9.4。

测试时输入端送 $f = 700$ Hz、 $L = 0$ dBm0 信号,输出端选测 300~3 400 Hz(除去 f)频带内任何频

率信号,特别注意选测 $2f$ 、 $3f$ 谐波成分。

3.4.12 对地阻抗不平衡

3.4.12.1 指标:通路回路在 300~3 400 Hz 频带内对地阻抗不平衡损耗应符合下列要求:

300~600 Hz 频带内不小于 40 dB;

600~3 400 Hz 频带内不小于 46 dB。

3.4.12.2 测试连接电路:见图 11。

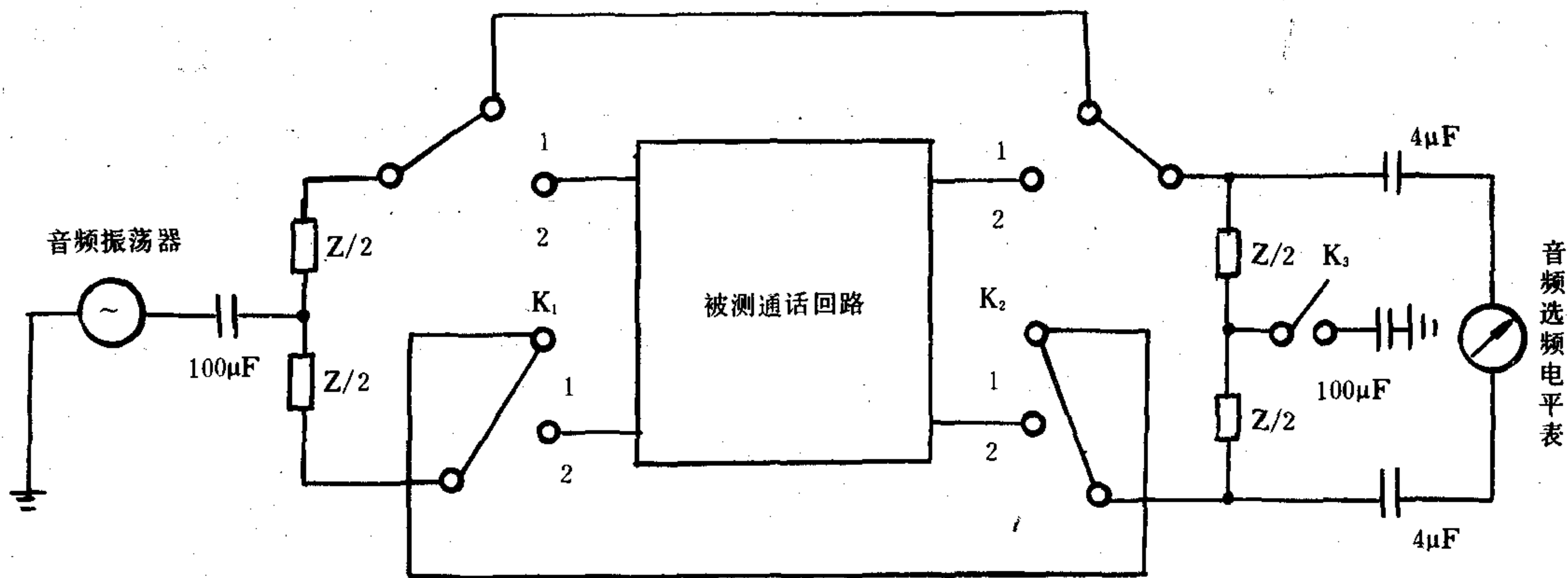


图 11 对地阻抗不平衡测试连接电路

3.4.12.3 使用仪表:音频振荡器、音频选频电平表。

3.4.12.4 测试步骤:

a. 局内任意二用户作为主、被叫,通过呼叫接通话路,按图 11 接线。

b. 振荡器为 0 Ω 输出,将开关 K_1 、 K_2 倒向 1 端,按测试频率(300、400、600、1 000、2 000、3 000、3 400 Hz)改变振荡器输出信号的频率,输出信号的电平均为 0 dBm0,用选频表选测测试系统在 300~3 400 Hz 频带内的不平衡损耗值均应大于 66 dB。

c. 开关 K_1 、 K_2 倒向 2 端,重复 b,用选频表选测各频率点在 K_3 闭合和断开时的被测话路的不平衡损耗值。

3.4.13 阻抗回输损耗

3.4.13.1 指标:二线模拟接口的回输损耗应满足图 12 要求。

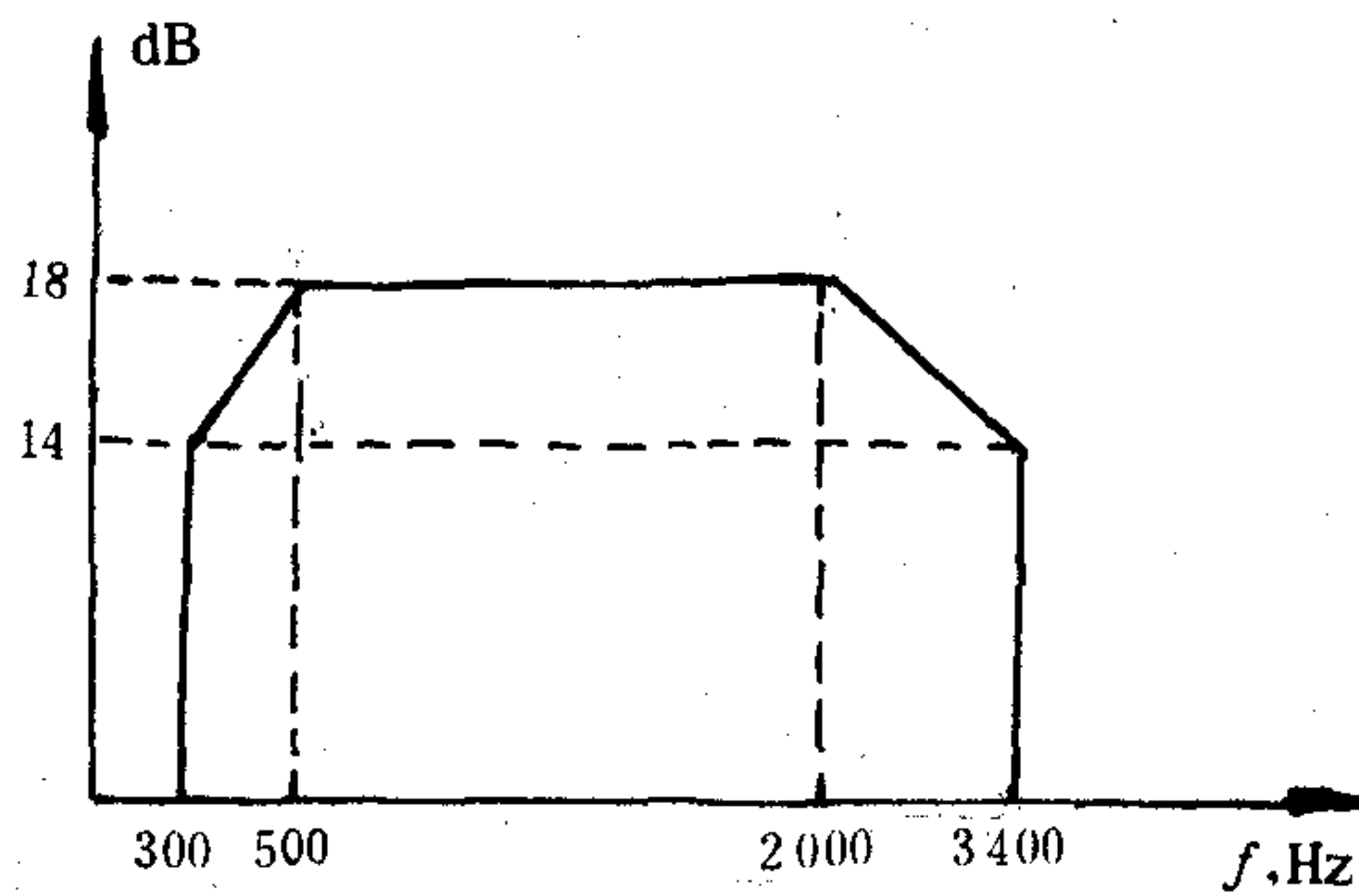


图 12 二线模拟接口的回输损耗技术指标

3.4.13.2 测试连接电路:见图 13。

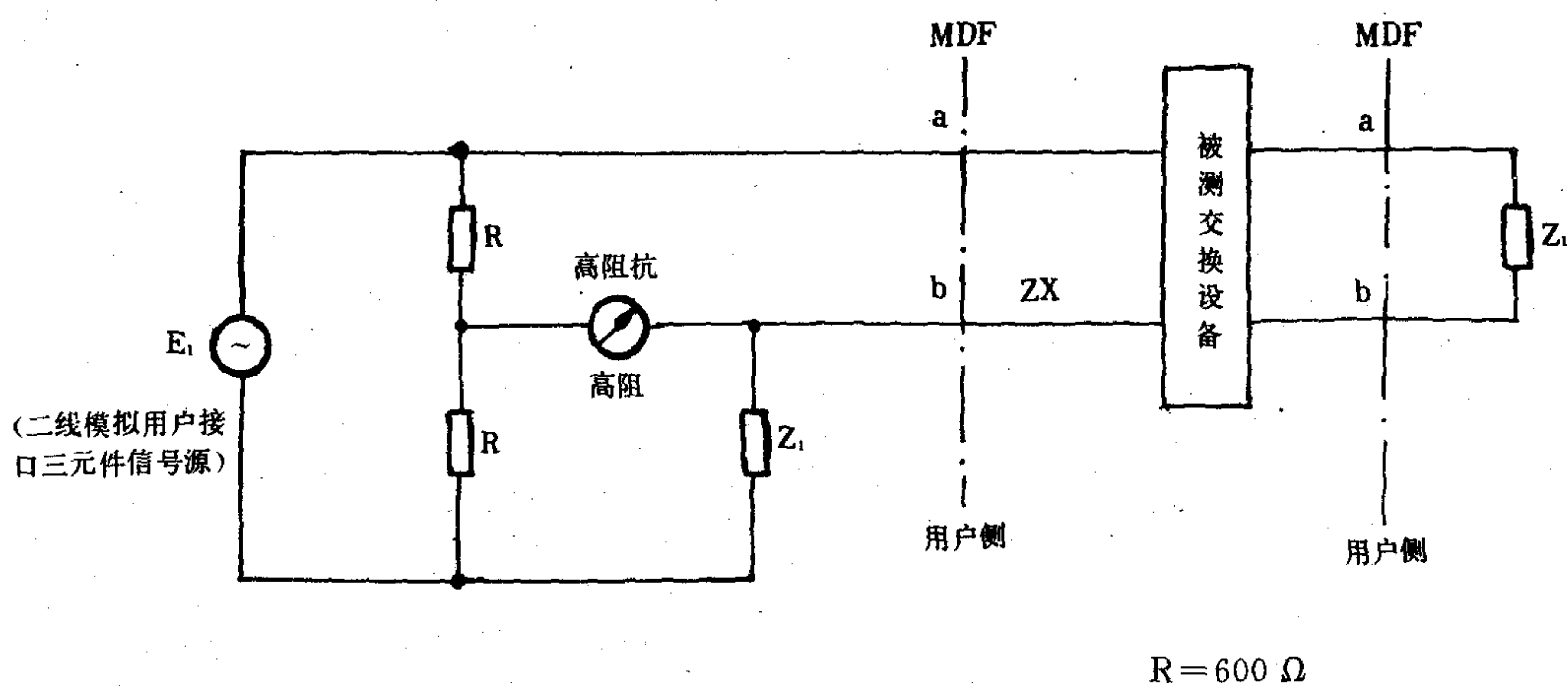


图 13 阻抗回输损耗测试连接电路

3.4.13.3 使用仪表:同 3.4.12.3。

3.4.13.4 测试步骤:

- a. 通过呼叫接通话路,按图 13 接线,切断外线。
- b. 振荡器发送 $f = 300、400、500、1\ 000、2\ 000、3\ 000、3\ 400\text{ Hz}$, $L = 0\text{ dBm0}$ 的测试正弦波信号,用选频电平表选测对应各频率点的回输损耗应符合指标要求。

4 用户信号方式及用户线条件

4.1 与直流脉冲话机有关的用户信号检测

4.1.1 指标:见表 1。

表 1

项 目	话 机	交换局接收器		
		步进制局	纵横制局	程控局
脉冲速度,次/s	10 ± 1	10 ± 1	8~14	8~14
脉冲断续比	$(1.6 \pm 0.2) : 1$	$(1.6 \pm 0.3) : 1$	$(1.3 \sim 2.5) : 1$	$(1.3 \sim 2.5) : 1$
脉冲串间隔	$\geq 500\text{ ms}$	—	$\geq 350\text{ ms}$	$\geq 350\text{ ms}$

4.1.2 测试连接电路:见图 14。

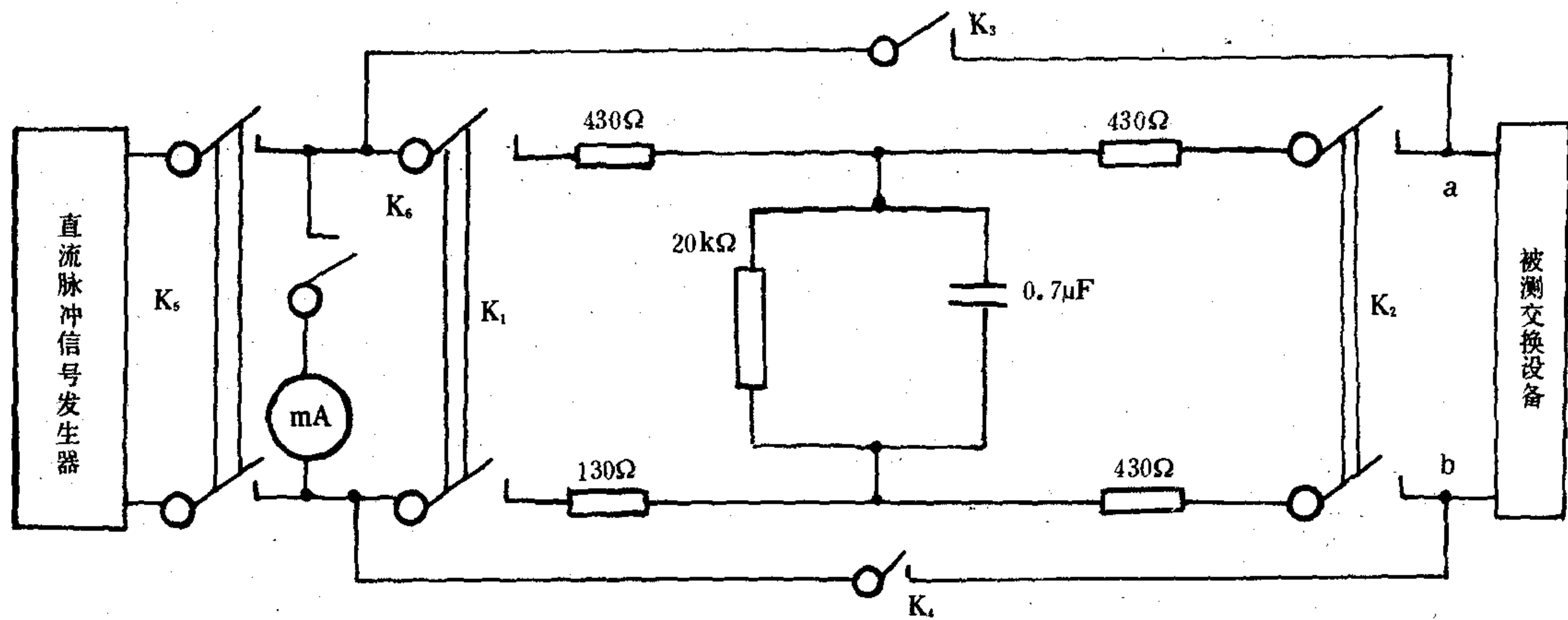


图 14 与直流脉冲话机有关的用户信号测试连接电路

4.1.3 使用仪表及要求

4.1.3.1 直流脉冲信号发生器

- a. 产生的脉冲速率范围为 8~20 脉冲/s;
- b. 脉冲断续比为(1~3):1;
- c. 可自动连续发 10 位以上的号码;
- d. 脉冲串间隔为 300~6 000 ms。

4.1.3.2 直流毫安表:应能测量 1~100 mA 的直流电流,误差±2.0%。

4.1.4 被测条件:

- a. 被测交换机任选二个空闲用户供测试用,测试在配线架上进行;
- b. 由直流脉冲信号发生器代替主叫号盘话机拨号。

4.1.5 测试步骤:

- a. 按图 14 连接电路,合上 K_3 、 K_4 、 K_5 (用户线最短)接通直流脉冲信号发生器,使用户环路闭合,控制信号发生器发被叫用户号,观察呼叫接续能否正常完成。直流脉冲信号发生器所发送的脉冲应按速度 8、10、14 脉冲/s,断续比 1.3:1、1.6:1、2.5:1 共九种组合分别进行测试;
- b. 合上 K_6 ,断 K_5 ,毫安表的指示为主叫馈电电流;
- c. 断开 K_6 ,合上 K_5 ,再断开 K_3 、 K_4 ,合上 K_1 、 K_2 (用户线最长)重复 a;
- d. 重复 b。

4.1.6 抽测次数及评估标准:抽测 3 对用户每次测试结果,呼叫接续均应正常完成,馈电电流不小于 18 mA。

4.2 与多频按键话机有关的用户信号检测

4.2.1 指标:见表 2。

表 2

项 目	话 机	局用接收器
标称频率	低频群:697 Hz,770 Hz,852 Hz,941 Hz 高频群:1 209 Hz,1 336 Hz,1 477 Hz,1 633 Hz	
频 偏	不超过±1.5%	±2.0%以内可靠接收 ±3.0%以上保证不接收 ±2.0%~±3.0%之间不保证接收
电 平	低频群:−9±3 dBm 高频群:−7±3 dBm 组成一信号的高频分量电平不能小于低频分量电平,且电平差不大于 2±1 dB	双频工作时单频接收电平范围:−4~−23 dBm 双频工作时单频不动作电平:−31 dBm 双频电平差:≤6 dB
由谐波、互调引起的总失真	比谐波电平至少低 20 dB	
信号极限时长	>40 ms/位	30~40 ms/位
信号间隔时长	>40 ms	30~40 ms

4.2.2 测试连接电路:见图 15。

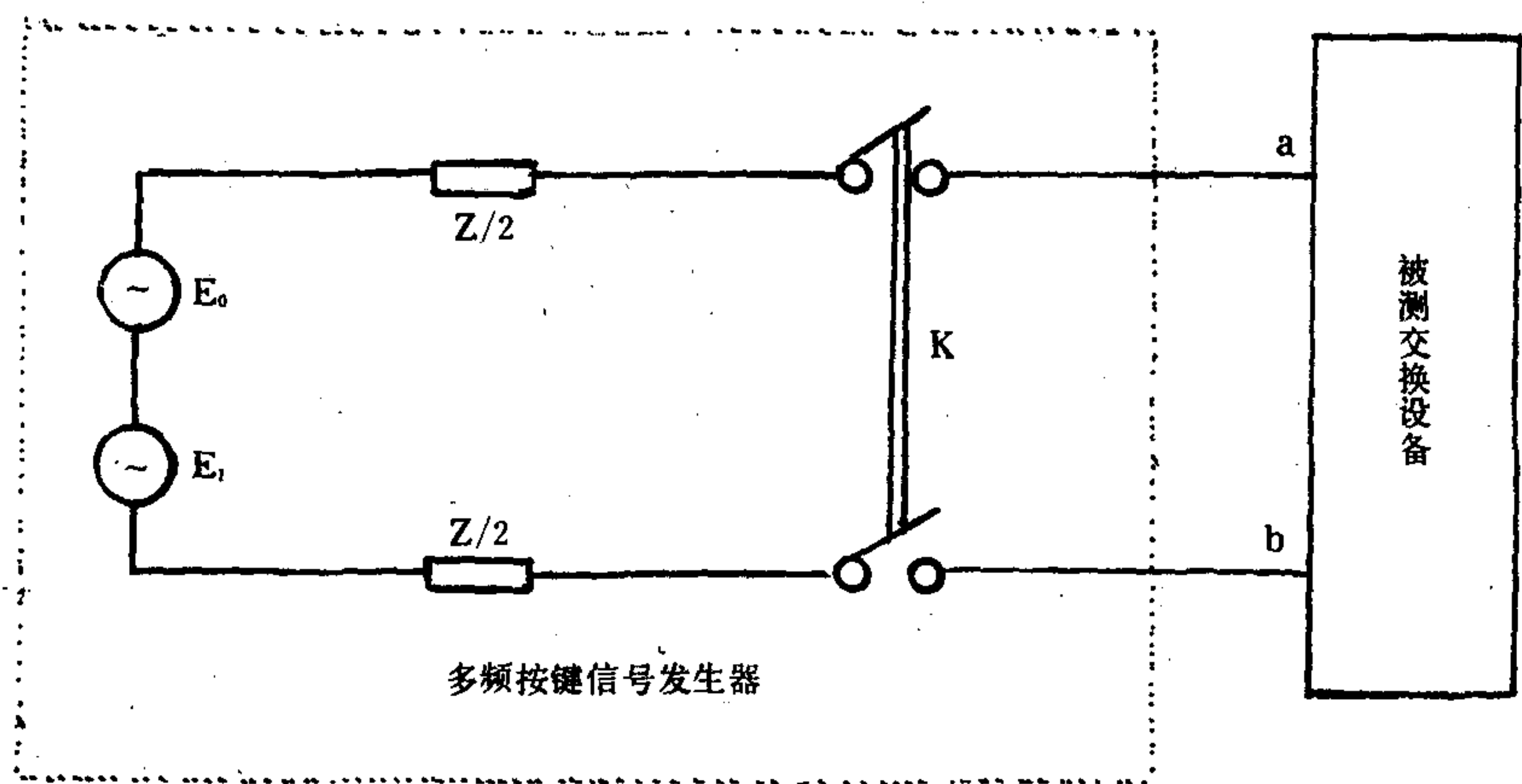


图 15 与多频按键话机有关的用户信号测试连接电路

其中：Z：二线模拟接口用户侧的测试阻抗；
K：能够自动控制闭合时间的开关，每次闭合时间 40 ms；
E₀、E₁：音频振荡器。

4.2.3 使用仪表及要求：

- a. 音频振荡器：对地浮空平衡输出，输出阻抗 0 Ω，频率范围 300 Hz~3 kHz，输出电平范围 -35 ~ +20 dB；
- b. 音频选频电平表：对地浮空平衡输入，输入阻抗 > 30 kΩ 频率范围 50 Hz~10 kHz，测量电平范围 -60 ~ +20 dB。

4.2.4 被测条件：

- a. 用音频振荡器组成多频按键信号发生号来代替主叫用户的多频按键话机发号。多频按键话机采用的频率组合见表 3；
- b. 根据被测交换设备的使用环境选择一个空闲被叫用户号(被叫用户号中应包含 1、5、9、0 或 3、4、8、0 或 2、6、7、0)；
- c. 测试在配线架上进行；
- d. 测试在夜间话务闲时或被测交换设备开通割接前进行，测试前先用人机命令将被测交换设备的拨号超时释放功能取消，以便人工控制发号。

表 3

数字 高频群，Hz 低频群，Hz		H ₁	H ₂	H ₃	H ₄
		1 209	1 336	1 477	1 633
L ₁	697	1	2	3	13
L ₂	770	4	5	6	14
L ₃	852	7	8	9	15
L ₄	941	11(*)	0	12(#)	16

4.2.5 测试步骤：

- a. 调整 E₀、E₁ 的频率，使 E₀、E₁ 的频率组合为被叫第一位号的两个标称频率，其电平为表 3 中第一项组合，控制开关 K 闭合 40 ms，发被叫第一位号；
- b. 改变 E₀、E₁ 的频率，使其频率组合为被叫第二位号的标称频率，重复 a，发被叫第二位号；

- c. 依次改变 E_0 、 E_1 的频率组合,重复 a,直至将被叫号码全部发完,呼叫接续应能正常完成;
- d. 逐次改变 E_0 、 E_1 信号电平为表 4 中第 4~6 项组合,重复 a~c,呼叫接续应能正常完成;
- e. 改变 E_0 、 E_1 的信号电平为表 4 第 2、3、7 项组合,重复 a~c,则呼叫接续应不能完成;
- f. E_0 、 E_1 的信号电平为表 4 第 1 项组合,而 E_0 、 E_1 的频率使其与标称频率依次偏移+2%和-2%时呼叫接续应能正常完成,偏移+3%和-3%时呼叫接续应不能完成。

表 4

	1	2	3	4	5	6	7
高频群 H	-4	-4	-10	-23	-23	-17	-31
低频群 L	-4	-10	-4	-23	-17	-23	-31
接收器	动作	动作	动作	动作	动作	动作	不动作

4.2.6 抽测次数及评估标准:按上述步骤测试,每次测试均应符合要求。

4.3 用户线条件测试

4.3.1 指标

4.3.1.1 用户环路电阻:允许用户环路电阻达 1 800 Ω (包括话机电阻)馈电电流应不小于 18 mA。

4.3.1.2 用户线线间绝缘电阻不小于 20 k Ω 。

4.3.1.3 用户线线间电容不大于 0.7 μ F。

4.3.2 测试连接电路:见图 16。

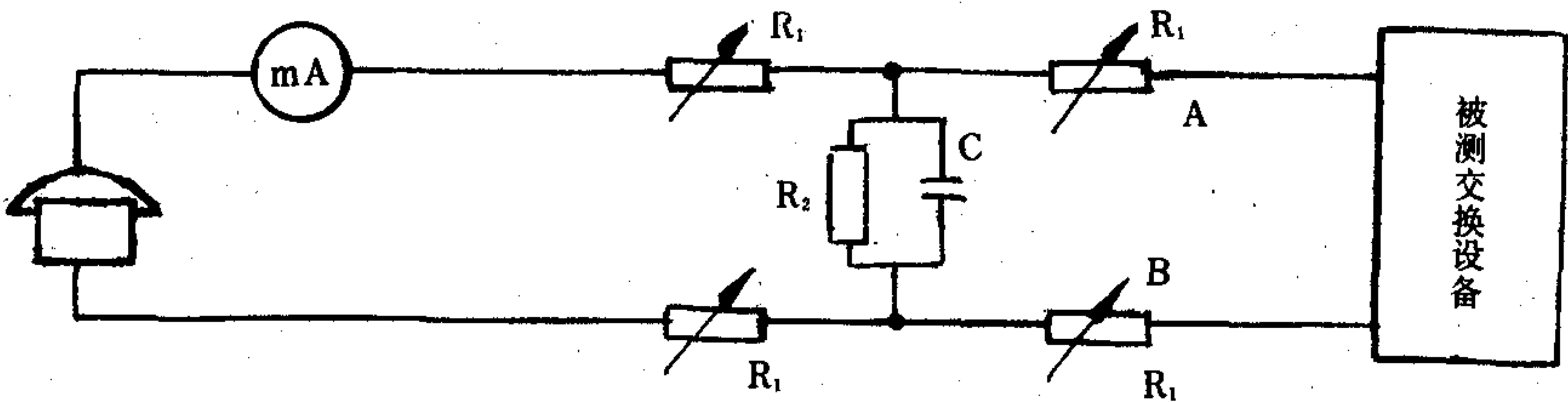


图 16 用户线条件测试连接电路

其中: $R_1=0\sim600\ \Omega$ 可调, $R_2=20\ \text{k}\Omega$, $C=0.7\ \mu\text{F}$

4.3.3 使用仪表及要求:直流毫安表应能测量 1~100 mA 的直流电流,误差 $\pm 2\%$ 。

4.3.4 测试步骤:

a. 被测交换设备任选一个空闲用户作为主叫用户,按图 16 将 A-B 二端接至被测交换机配线架对应的主叫用户 A-B 线上;

b. 话机取机,改变 R_1 值,使毫安表的读数为 18 mA,进行用户呼叫,应能完成正常的接续,此时的 R_1 值乘 4 即为回路电阻值。

4.3.5 抽测次数及评估标准:更换不同的主叫用户,测试结果均应符合指标要求。

5 局间信号方式

5.1 局间直流线路信号的检测

5.1.1 本地局间直流线路信号的检测

5.1.1.1 指标:本地局间直流线路信号方式应符合 GB 3379 标志方式 1~标志方式 5 的要求。

5.1.1.2 测试连接电路:见图 17a。

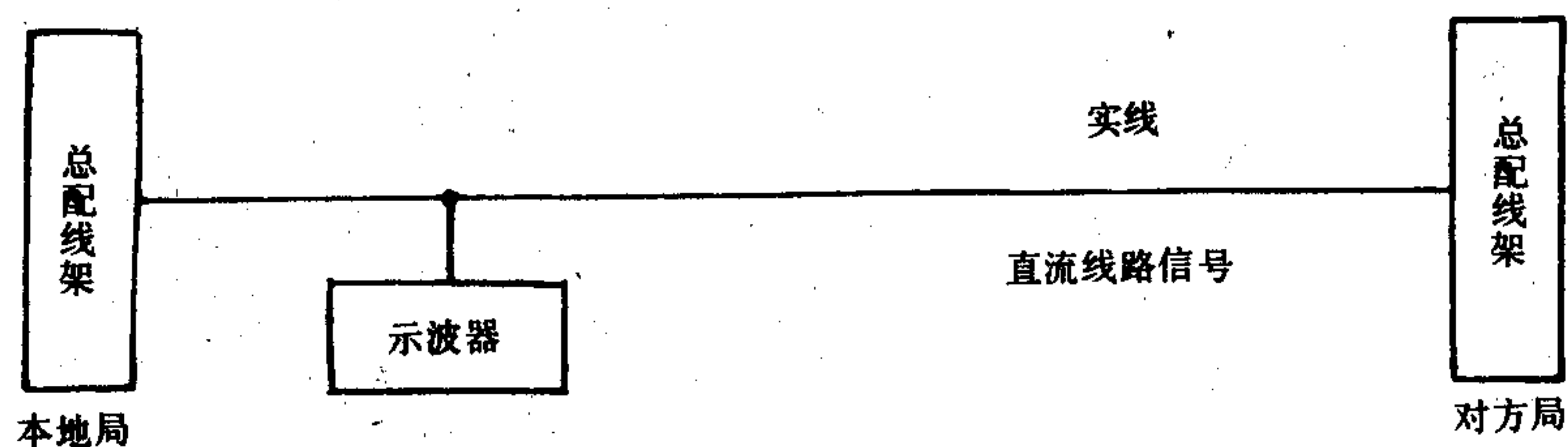


图 17a 本地局间直流线路信号测试连接电路

5.1.1.3 使用仪表及要求:具有记忆性能的慢扫描示波器,频率范围 6~30 MHz,误差小于 1 Hz。

5.1.1.4 测试条件:

- 被测交换机的检测场所应能满足检测要求;
- 测试在夜间话务闲时进行;
- 在被测交换机的每个局向上各指定 1 条出中继和 1 条入中继作为测试中继;
- 被测局和对方局各选一个空闲的普通用户供测试之用。

5.1.1.5 测试步骤:

a. 按图 17a 接线,任选一个局向由对方局用户作主叫,呼叫被测局用户。在整个呼叫接续过程中(占用入中继,被叫应答,主叫挂机,入中继示闲)将示波器分别接在被测局总配线架相应的测试入中继 a、b 线上,检测其信号配合的情况;

b. 主、被叫互换,由被测局用户呼叫对方局用户,示波器接在相应的测试中继 a、b 线上,在呼叫接续过程中检测其信号配合情况;

c. 逐个改变局向重复 a、b,直至全部局向测试完毕。

5.1.1.6 抽测数量及评估标准:每个局向测试 1 次,每次测试结果均应符合指标要求,若某个局向测试发现问题,允许更换一条中继后重新测 1 次。

5.1.2 本地局至长途局全自动接续局间直流线路信号的检测

5.1.2.1 指标:本地局至长话局间全自动接续的信号配合应符合 GB 3379 标志方式 8、标志方式 10 的要求。

5.1.2.2 测试连接电路:见图 17b。

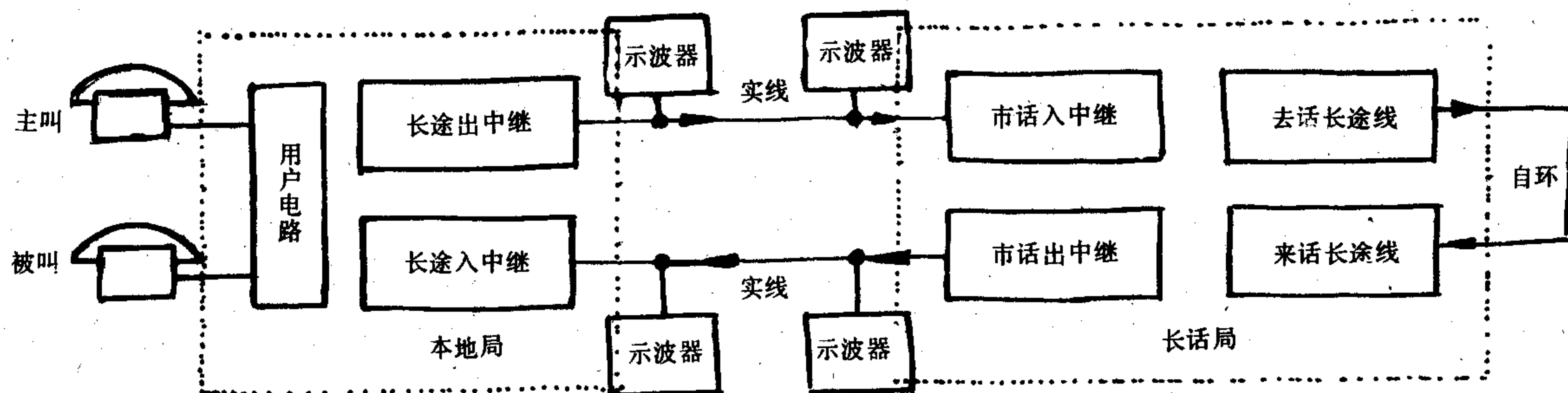


图 17b 本地局至长途局局间直流线路信号测试电路

5.1.2.3 使用仪表及要求:与 5.1.1.3 相同。

5.1.2.4 测试条件:

- 被测交换设备的检测场所应能满足检测的要求;
- 主叫用户为本地局的长途有权用户,被叫用户是经过长途局自环,返回到本地局的另一空闲用户;
- 长途局任选一个空区号及对应该区号的一条去话长途线和一条来话长途线,将它们自环;
- 被测局为本地局时,本地局指定一条长途出中继和一条长途入中继供测试用;被测局为长途局

时,则在长途局指定一条市话入中继和一条市话出中继供测试用,所有测试均在配线架上进行;

e. 测试在夜间话务闲时进行。

5.1.2.5 测试步骤:

a. 按图 17b 接线,若被测交换设备是本地局的交换设备,主叫取机进行长途全自动呼叫。在整个呼叫接续过程中用示波器分别接在本地局指定的长途出中继 a、b 线上,检测其信号配合情况;

b. 被测交换设备是长途局的交换机,则将示波器分别接在长途局指定的市话出、入中继 a、b 线上,重复 a,检测其信号配合情况。

5.1.2.6 抽测数量及评估标准:测试 3 次,每次测试结果均应符合要求,若测试中发现有不合格,允许更换 1 条中继后重新测试 3 次。

5.1.3 本地局至长途局半自动接续局间直流线路信号的检测

5.1.3.1 指标:本地局至长话局的半自动呼叫,其信号配合应符合 GB 3379 标志方式 9 的要求。

5.1.3.2 测试连接电路:见图 17c。

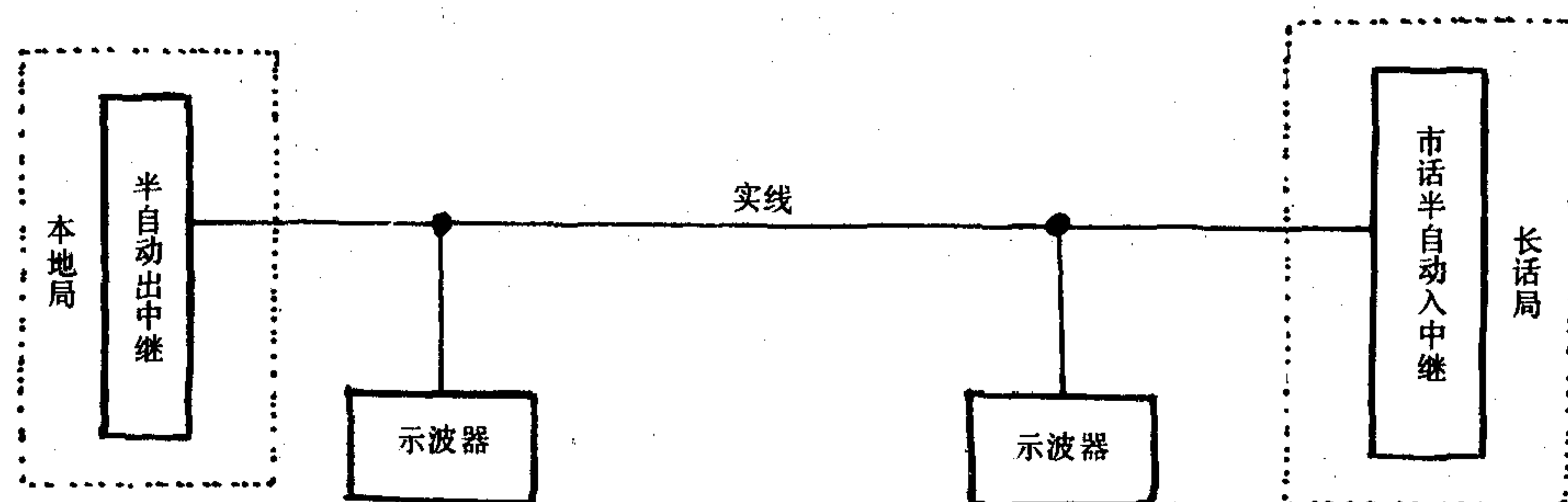


图 17c 本地局至长话局半自动接续局间直流线路信号测试电路

5.1.3.3 使用仪表及要求:与 5.1.1.3 相同。

5.1.3.4 测试条件:

- 被测交换机的检测场所应能满足检测的要求;
- 本地局任选一空闲用户作主叫用户;
- 被测局为本地局时,在本地局指定一条半自动出中继作为测试中继;被测局为长途局时,在长途局指定一条市话半自动入中继为测试中继,所有测试均在配线架上进行;
- 测试在夜间话务闲时进行。

5.1.3.5 测试步骤:

a. 按图 17c 接线,若被测交换设备为本地局交换设备时,主叫取机建立长途半自动呼叫,由长途局座席话务员应答。在整个呼叫接续过程中将示波器接在指定的半自动出中继 a、b 线上,检测其信号的配合情况;

b. 被测交换设备为长途局交换机时,示波器接在长途局指定的市话半自动入中继 a、b 线上,重复 a。

5.1.3.6 抽测数量及评估标准:与 5.1.2.6 相同。

5.1.4 人工长途局至本地局间直流线路信号的检测

5.1.4.1 指标:人工长途局至本地局间的信号配合应符合 GB 3379 标志方式 11(或标志方式 12,或 13,或 14)的要求。

5.1.4.2 测试连接电路:见图 17d。

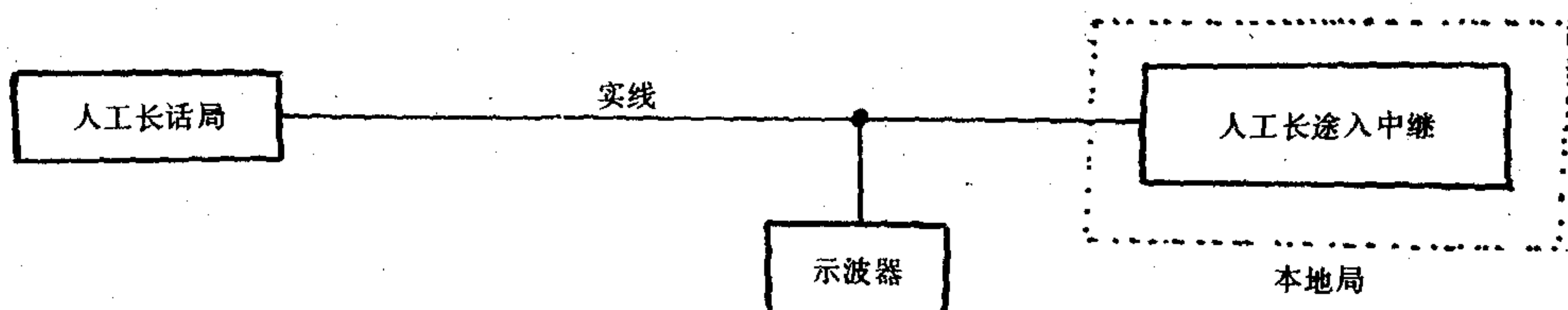


图 17d 人工长话局至本地局间直流线路信号测试电路

5.1.4.3 使用仪表及要求:与 5.1.1.3 相同。

5.1.4.4 测试条件:

- a. 本地局指定一条长途人工入中继供测试用,测试在配线架上进行;
- b. 本地局任选一个空闲用户作为被叫用户;
- c. 被测交换设备已联网试用;
- d. 测试在夜间话务闲时进行。

5.1.4.5 测试步骤:

- a. 按图 17d 接线,由人工长话局的话务员呼叫本地局的被叫用户;
- b. 在呼叫接续的全过程中,将示波器接在指定长途人工入中继的 a、b 线上,检测其信号配合情况。

5.1.4.6 抽测数量及评估标准:与 5.1.2.6 相同。

5.1.5 本地局至特种业务台的直流线路信号的检测

5.1.5.1 指标:本地局特种业务台的信号配合应符合 GB 3379 标志方式 15 或标志方式 16 的要求。

5.1.5.2 测试连接电路:见图 17e。

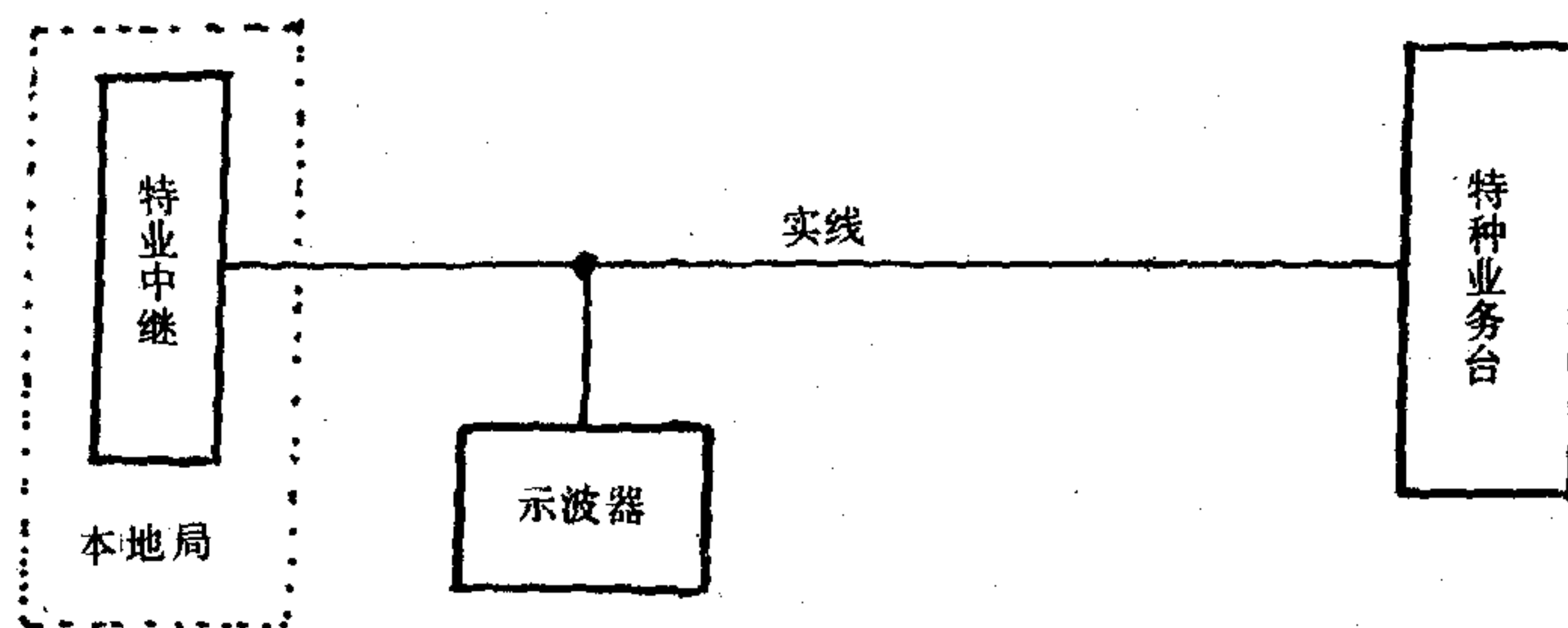


图 17e 本地局至特种业务台直流线路信号测试电路

5.1.5.3 使用仪表及要求:与 5.1.1.3 相同。

5.1.5.4 测试条件:

- a. 被测交换设备的检测场所应满足检测的要求;
- b. 被测局任选一个空闲用户作主叫用户,对每个特服台各指定一条特业中继作为测试中继,测试在配线架上进行;
- c. 测试在夜间话务闲时进行。

5.1.5.5 测试步骤:

- a. 按图 17e 接线,主叫用户取机,对每个特业台逐个进行特业呼叫,主叫与特业台接通;
- b. 在呼叫接续的全过程中,将示波器接在指定的测试中继的 a、b 线上,检测其信号配合的情况。

5.1.5.6 抽测数量及评估标准:与 5.1.1.6 相同。

5.2 带内单频脉冲线路信号的检测

5.2.1 2 600 Hz 脉冲线路信号发生器技术指标的检测

5.2.1.1 指标:

- a. 输出信号频率 $2\,600 \pm 5$ Hz 正弦波；
- b. 输出电路零相对电平点的不调制信号的绝对功率应为 -8 ± 1 dBm；
- c. 闭塞信号的发送电平 -13 dBm0；
- d. 发送的信号脉冲和间隔时长范围：见表 5。

表 5 ms

脉冲和间隔时长标称值		发送端发送时间允许偏差
脉冲	间隔	
150	150	± 30
—	300	± 60
600	600	± 120

5.2.1.2 测试连接电路：见图 18。

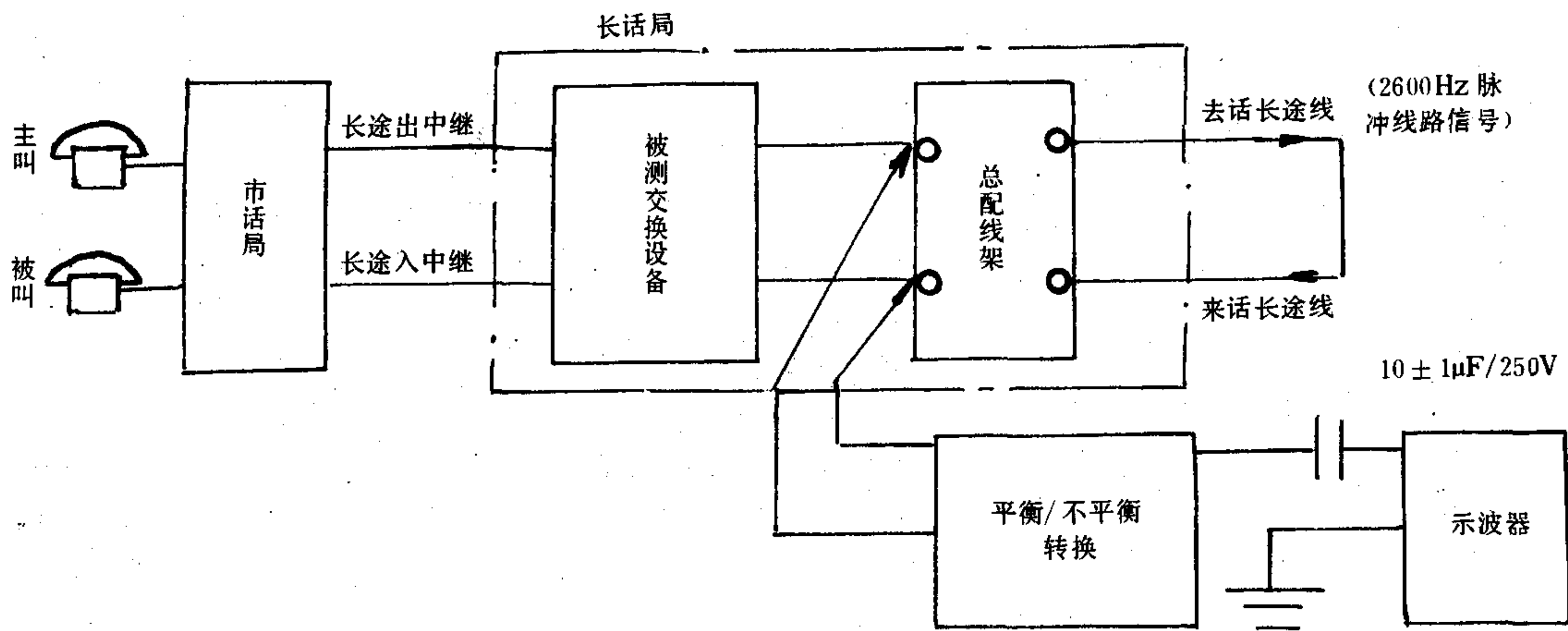


图 18 2 600 Hz 脉冲线路信号发生器检测连接电路

5.2.1.3 使用仪表和要求：数字示波器具有记忆性能的慢扫描示波器能直接显示信号电平、频率、信号脉冲和间隔时长，频率范围 6~30 MHz，误差小于 1 Hz。

5.2.1.4 测试条件：

- a. 被测交换设备作长途局用，它与对端局间采用载波传送，并使用带内单频 2 600 Hz 脉冲线路信号；
- b. 在被测交换设备总配线架外线端指定一条去话长途线和一条来话长途线自环后供测试用；
- c. 主叫用户是与被测交换设备相连接的一个市话局长途有权用户，被叫用户是经过被测长途局自环后返回到该市话局的另一空闲用户；
- d. 测试在夜间话务闲时进行。

5.2.1.5 测试步骤：

- a. 按图 18 接线，主叫用户取机进行长途呼叫占用被测交换机的指定去话长途线，向对端发送占用信号，并保持这一个占用状态，用数字示波器在配线架的测试点测量发送的线路信号频率和电平，同时测量信号脉冲和间隔时长(短信号单脉冲 150 ms)验证其是否符合规定要求；
- b. 完成全程接续，通话后主叫挂机，向对端局发送拆线信号并保持该状态，在检测点测量信号脉冲和间隔时长(长信号脉冲 600 ms)验证其是否符合要求。

5.2.2 2 600 Hz 信号接收器指标的检测

5.2.2.1 指标：

线路信号接收器与电路连接点的相对功率电平为 0 dBm0。

- a. 通频带： $2\,600 \pm 15$ Hz。

- b. 在通频带范围内,输入信号绝对功率电平 M 为:
- $-21 \leq M \leq -1$ dBm 范围内可靠接收;
 - $M \leq -31$ dBm 时,保证不接收;
 - $-31 < M < -21$ dBm 范围内不保证可靠接收。
- c. 截止频率: $2\ 600 \pm 75$ Hz, 信号频率超过此范围时,在可靠接收电平极限范围 $-21 \leq M \leq -1$ dBm 内接收器也不动作。
- d. 在通频带接收电平极限范围 $-21 \leq M \leq -1$ dBm 范围内:
- 动作时长: $25 \sim 40$ ms;
 - 释放时长: $25 \sim 40$ ms。

5.2.2.2 测试连接电路:见图 19a、图 19b。

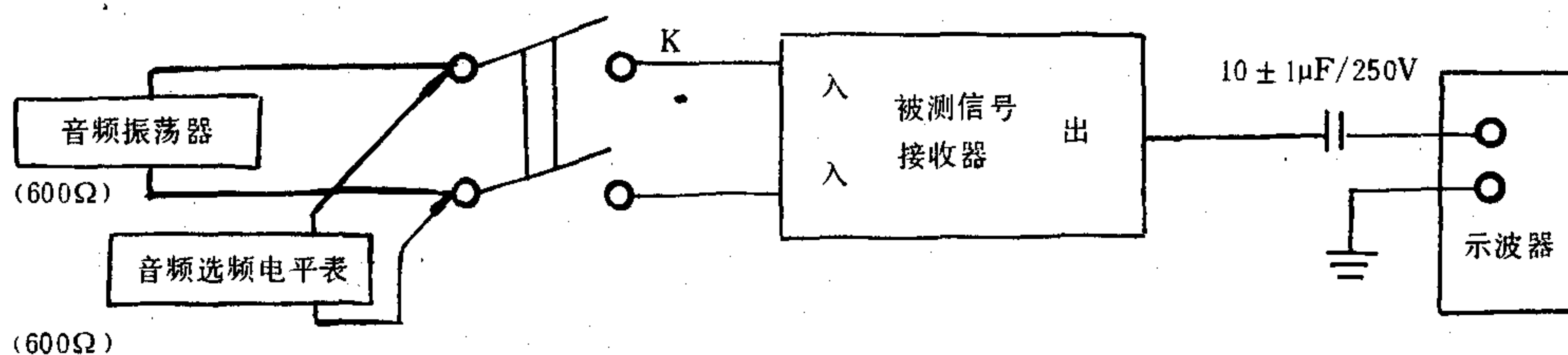


图 19a 2 600 Hz 信号接收器动作指标测试连接电路

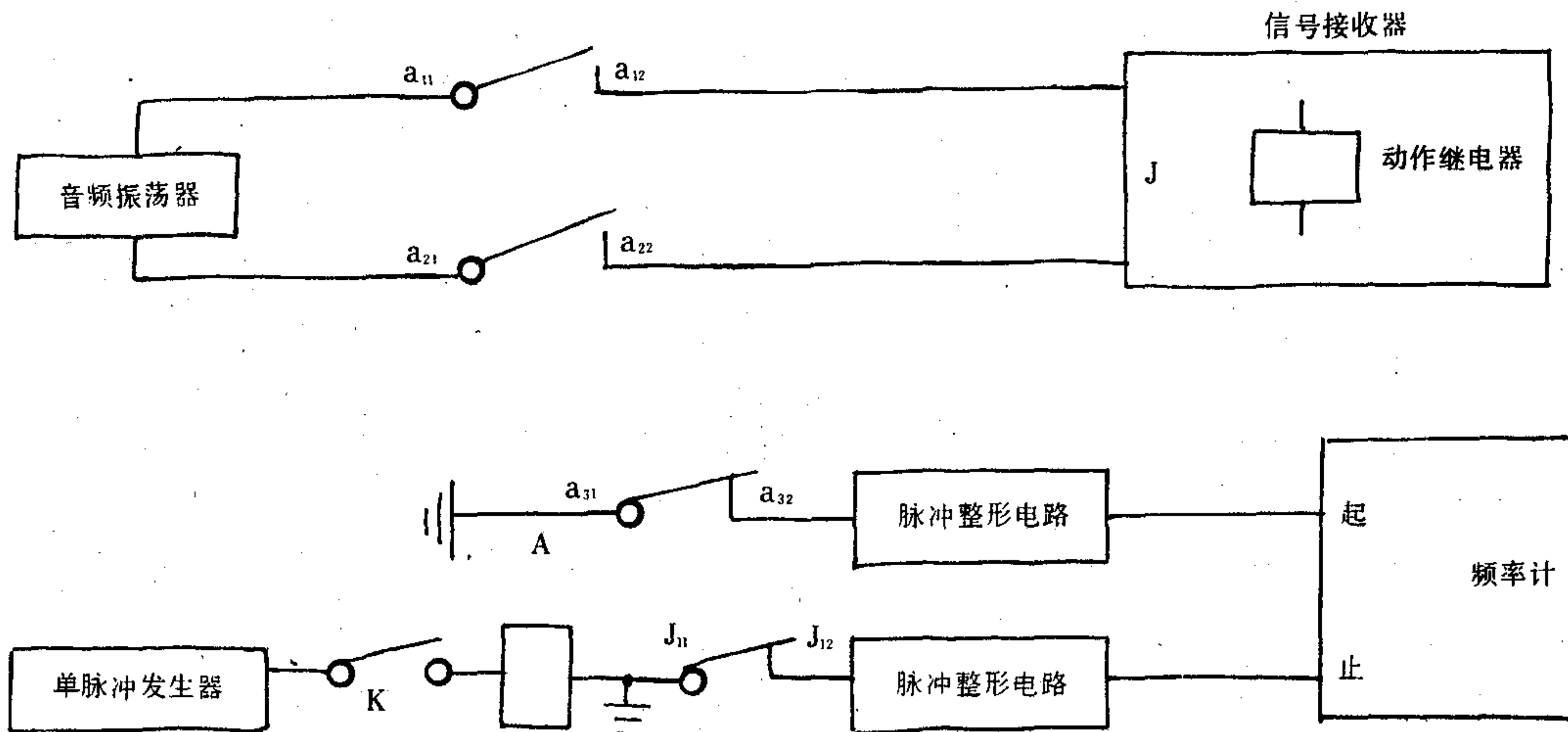


图 19b 2 600 Hz 信号接收器动作释放时长测试连接电路

5.2.2.3 使用仪表和要求:

- a. 音频振荡器;
- b. 音频选频表;
- c. 数字示波器:同 5.2.1.2;
- d. 频率计:读数误差小于 ± 1 ms;
- e. 单脉冲发生器,脉冲宽度可调,但应不小于 100 ms。

5.2.2.4 测试条件:

将被测交换设备的信号接收器从交换机中取出来单独进行测试。

5.2.2.5 测试步骤:

- a. 按图 19a 连接线路;
- b. 按表 6 所列频率和电平组合,连续通断开关用数字示波器接在信号接收器的输出端进行观察,信号接收器应符合规定的动作和不动作要求;

c. 按图 19b 连接线路,采用频率计测时延时间的方法,测试动作时长是用送入信号接收器输入端的信号脉冲前沿启动频率计计数,信号接收器动作时使用频率停止计数,释放时长用送入信号接收器输入端后沿启动频率计计数,信号接收器释放时使用频率计停止计数;

d. 在开关 K 的控制下,音频振荡器输出频率和电平按表 7 组合,则测得的信号接收器动作,释放时长应在 25~40 ms 范围内。

表 6

频率,Hz	电平,dBm	动作情况
2 615	-20~0	动作
2 585	-20~0	动作
2 585~2 615	-31	不动作
2 675	-20~0	不动作
2 525	-20~0	不动作

表 7

频率,Hz	电平,dBm	
2 585	0	-20
2 600	0	-20
2 615	0	-20

5.2.3 2 600 Hz 线路信号方式的检测

5.2.3.1 指标:应符合 GB 3376 中 3.7 的要求。

5.2.3.2 测试连接电路:与 5.2.1.2 相同。

5.2.3.3 使用仪表及要求:与 5.2.1.3 相同。

5.2.3.4 测试条件:与 5.2.1.4 相同。

5.2.3.5 测试步骤:

a. 按图 18 连接测试线路;

b. 主叫用户取机进行长途呼叫,在呼叫接续的全过程中用数字示波器监视去话长途线和来话长途线,观察其线路信号是否符合 GB 3376 中 3.7 要求。

5.3 局间多频记发器信号的检测

5.3.1 本地局间多频记发器信号的检测

5.3.1.1 指标:本地局间多频记发器信号发送顺序应符合部技术规范书 GF 002-9002.4 中附件四的相关规定。

5.3.1.2 测试连接电路:见图 20a、图 20b。

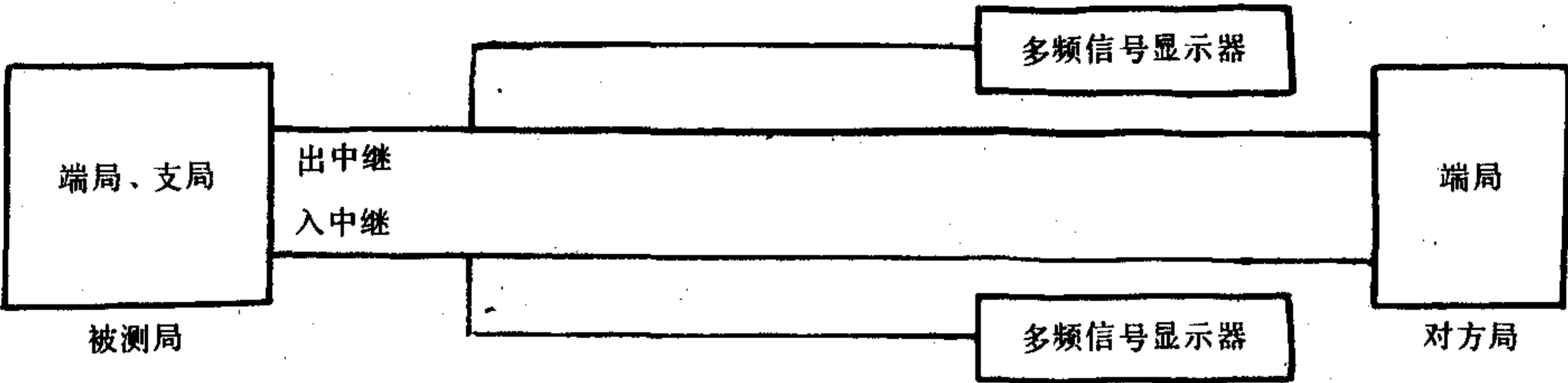


图 20a 终端接续时多频记发器信号测试电路

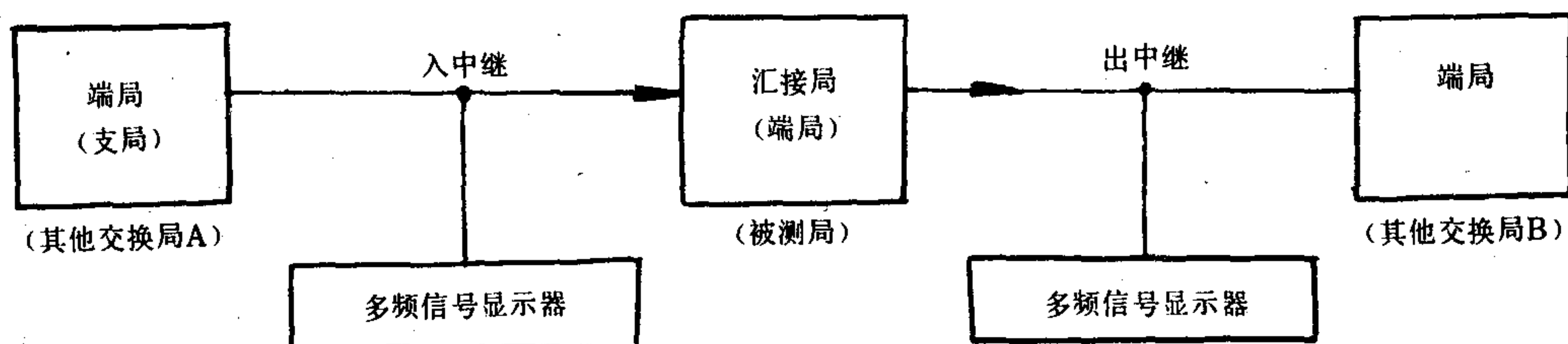


图 20b 汇接接续时多频记发器信号测试电路

5.3.1.3 使用仪表：多频信号显示器 ZTFK76215。

5.3.1.4 测试条件：

- 被测交换机的检测场所应能满足检测的要求；
- 根据被测交换机的不同使用环境，被测局可以是端局、汇接局、支局（或具有 DID 的 PABX）；
- 被测局指定一条出中继、一条入中继作为测试中继，测试在配线架上进行；
- 测试在夜间话务闲时进行。

5.3.1.5 终端接续时测试步骤：

- 按图 20a 接线，将多频信号显示器接至被测局的指定出中继上；
- 被测局任选一个空闲用户呼叫对方局用户，在呼叫接续过程中由多频信号显示器在线监视信号发送顺序，验证其准确性；
- 将测试使用的仪表接在被测局的指定入中继上；
- 由对方局用户呼叫被测用户，重复 b。

5.3.1.6 汇接接续时测试步骤：

- 按图 20b 接线，将多频信号显示器接在被测局的指定入中继上；
- 由其它交换局 A 的用户呼叫交换局 B 的用户，由多频信号显示器在线监视其信号发送顺序，验证其准确性；
- 将多频信号显示器接在被测局的指定出中继上，重复 b。

5.3.1.7 测试说明：

对于具有呼叫跟踪程序，并能自动打印跟踪结果的被测交换机，在测试时不需接入多频信号显示器，可直接从打印结果来验证信号发送的准确性。

5.3.1.8 抽测数量及评估标准：测试 3 次，每次结果均应符合要求，若发现不合要求，允许更换一对中继，重测 3 次。

5.3.2 本地局至长途局间多频记发器信号的检测

5.3.2.1 指标：国内长途全自动和长途来话的信号发送顺序应符合邮电部电话交换设备总技术规范书 GF 002-9002.4 中附件四的相关规定。

5.3.2.2 测试连接电路：见图 21。

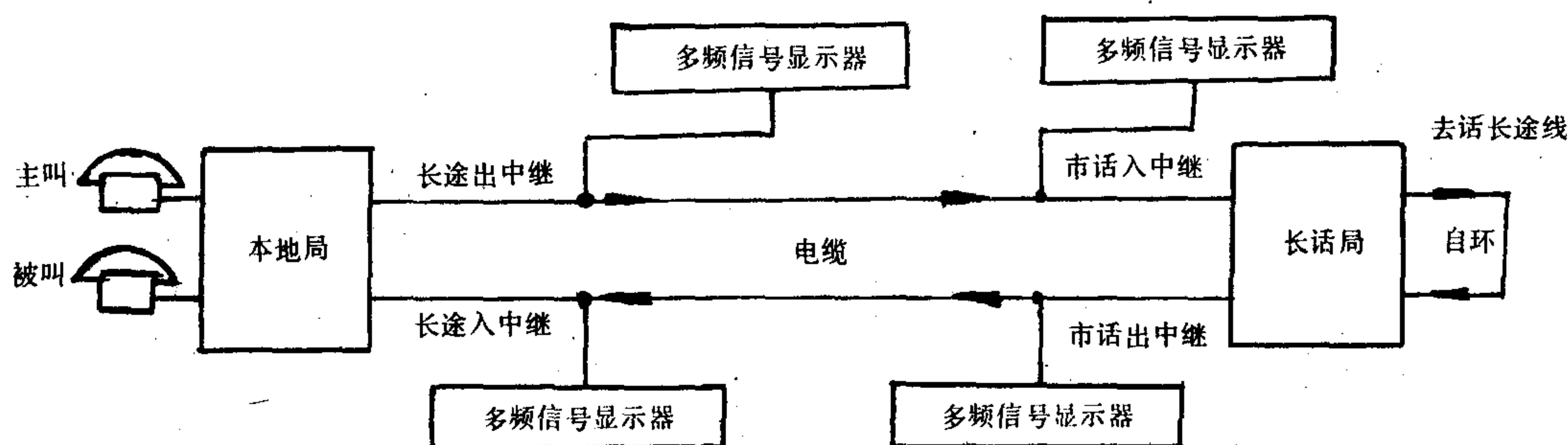


图 21 本地局至长途局间多频记发器信号测试电路

5.3.2.3 使用仪表：与 5.3.1.3 相同。

5.3.2.4 测试条件:与 5.3.1.4 相同。

5.3.2.5 测试步骤:

a. 被测局为本地局时,主叫取机进行长途全自动呼叫,在整个呼叫接续过程中,用多频信号显示器监视被测局指定的长途出中继,其信号方式应符合指标要求,再将多频显示器接在长途入中继上,重复 a 的过程;

b. 被测局为长途局时,将多频信号显示器分别接在长途局的市话入、出中继上,重复 a 的过程。

5.3.2.6 测试说明:与 5.3.1.7 相同。

5.3.2.7 抽测数量与评估标准:与 5.3.1.8 相同。

5.3.3 本地局至长途局半自动接续局间多频记发器信号的检测

5.3.3.1 指标:国内长途半自动信号发送顺序应符合邮电部电话交换设备总技术规范书 GF 002-9002.4 中附件四的相关规定。

5.3.3.2 测试连接电路:见图 22。

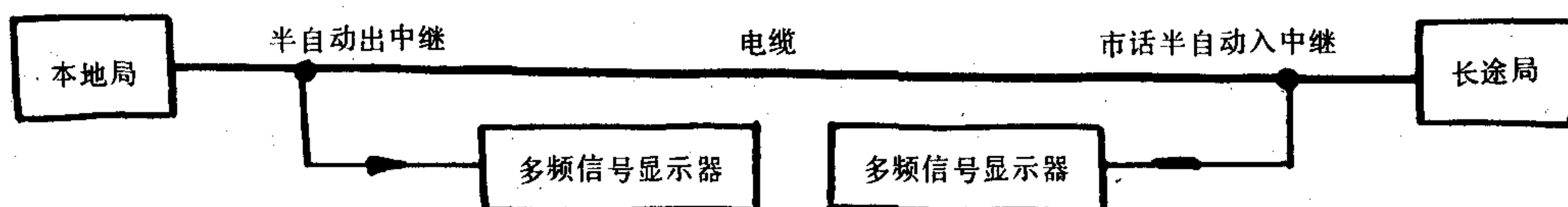


图 22 本地局至长途半自动接续局间多频记发器信号测试电路

5.3.3.3 使用仪表:与 5.3.1.3 相同。

5.3.3.4 测试条件:与 5.1.3.4 相同。

5.3.3.5 测试步骤:与 5.1.3.5 相同,仅将示波器换成多频信号显示器。

5.3.3.6 抽测次数与评估标准:与 5.3.1.8 相同。

5.3.4 长途局间多频记发器信号的检测

5.3.4.1 指标:长途局间多频记发器信号发送顺序应符合邮电部电话交换设备总技术规范书 GF 002-9002.4 中附件四的相关规定。

5.3.4.2 测试连接电路:见图 23。

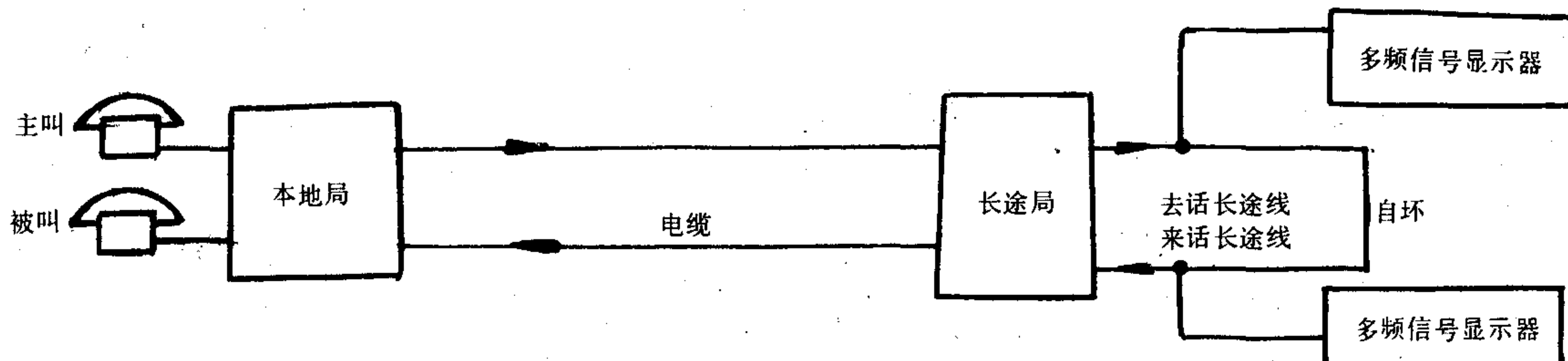


图 23 长途局间多频记发器信号测试电路

5.3.4.3 使用仪表:与 5.3.1.3 相同。

5.3.4.4 测试条件:

a. 被测交换设备的检测场所应能满足检测的要求;

b. 主叫用户为某个本地局的长途有权用户,被叫用户是经过长途局自环返回到该局的另一空闲用户;

c. 长途局任选一个未开放的区号及对应该区号的一条去话长途线和一条来话长途线作为测试中

继,并将它们自环;

d. 测试在配线架上进行。

5.3.4.5 测试步骤:

a. 按图 23 接线,主叫取机,进行长途全自动呼叫,经过长途自环后接通被叫;

b. 在呼叫接续的全过程中用多频信号显示器对指定的去话长途线进行在线监视,验证其信号配合是否符合要求;

c. 将多频信号显示器接在来话长途线上,重复 a、b 过程。

5.3.4.6 抽测次数及评估标准:与 5.3.1.8 相同。

5.4 多频信号设备技术指标的检测

5.4.1 多频信号发生器的检测

5.4.1.1 指标:

a. 前向发送信号标称频率:1 380、1 500、1 620、1 740、1 860、1 980 Hz,后向发送信号标称频率:1 140、1 020、900、780 Hz,频率允许偏差 ± 5 Hz;

b. 在零相对电平点(市话实践中继时,为发端局总配线架)的不调制单频信号(即每单独频率的信号)电平为 -8 ± 1 dBm;

c. 组成一个多频信号的两个频率发送电平差不超过 1 dB;

d. 不发送多频信号时,发送至电路的泄漏电流总功率电平应比标称单频信号电平至少低 50 dB;

e. 由于谐波畸变及互调而可能发送到电路上的 300~3 400 Hz 频带内的总功率电平应比发送信号的任一单频实际电平至少低 37 dB。

5.4.1.2 测试连接电路:见图 24。

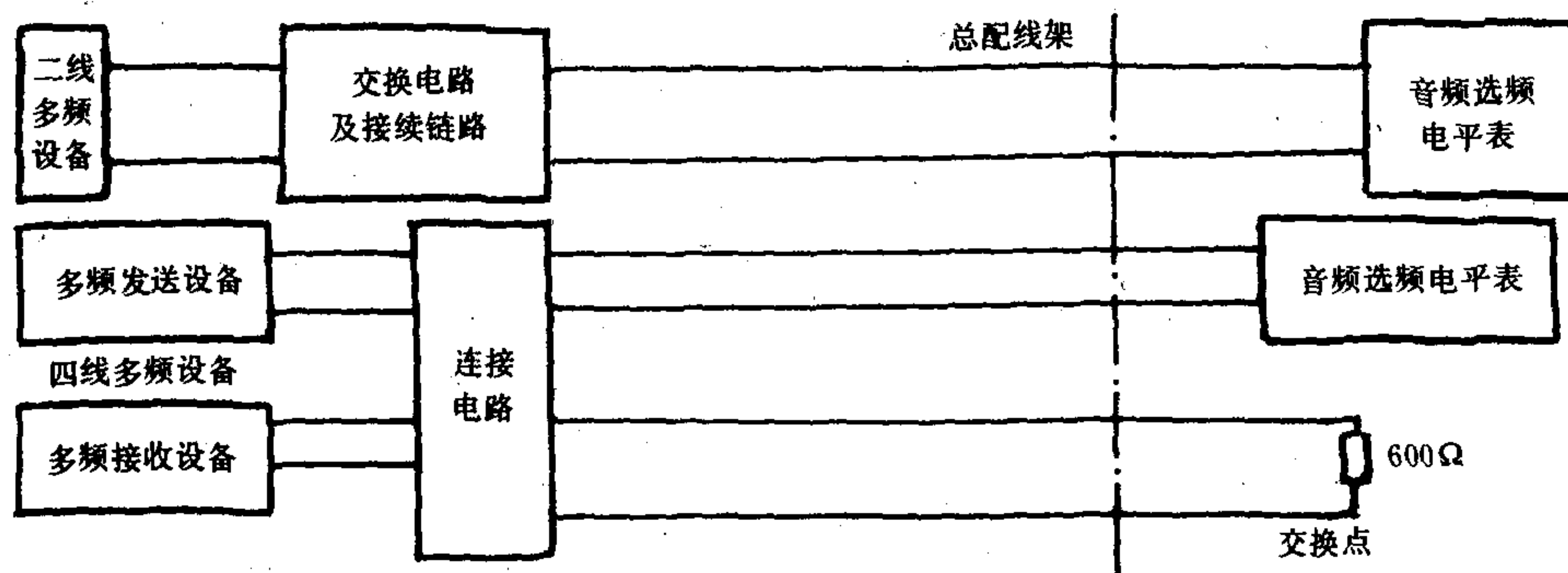


图 24 多频信号发生器测试电路

5.4.1.3 使用仪表:音频电平表,平衡输入、输入阻抗 600 Ω ,频率范围 50 Hz~10 kHz,测量电平范围 $-70 \sim +20$ dB,机内自失真衰减应大于 80 dB。

5.4.1.4 测试条件:

a. 对二线多频设备进行测试时,应在被测局模拟实际占用过程,占用多频设备,建立并保持被测多频设备至总配线架的接续断开外线,接音频选频电平表进行测试;

b. 对四线多频设备进行测试时,应模拟实际占用过程,占用多频设备,建立并保持被测多频设备至交换点的接续,在交换点断开与电路的连接,多频接收支路以 600 Ω 终端,将音频选频表接在多频发送支路进行测量。

5.4.1.5 测试步骤:

a. 按图 24 接线,先在不发送双频条件下,用选频电平表选测各信号频率泄漏电平,按功率迭加计算总泄漏;

b. 人工控制发送各种双频组合,用选频表选测发送信号电平,信号频率单频泄漏电平、谐波畸变和互调失真频率信号电平,按功率迭加计算谐波畸变和互调失真总功率电平。

5.4.2 多频信号接收器的检测

5.4.2.1 指标:

假定多频设备接收部分接入零相对电平点。

a. 动作范围

- (1) 允许输入信号频率最大变动范围 ± 10 Hz;
- (2) 双频工作时单频信号输入电平范围为 $-1 \sim -31$ dBm;
- (3) 组成信号的非相邻两个频率电平差不超过 7 dB,相邻两个频率电平差不超过 5 dB。

b. 不动作和不识别要求

(1) 在 300~3 400 Hz 频带内,对任何一单频或双频正弦波,每个单频电平不高于 -38 dBm 的信号,接收器应不动作;

(2) 组成一个信号的双频电平差 20 dB 以上时,接收器应不识别为信号;

(3) 对 1 300~3 400 Hz 频带内的双频组合,每个单频电平为 -1 dBm,后向接收器不应动作;对 330~1 150 Hz 和 2 130~3 400 Hz 频带内的双频组合,每个单频电平为 -1 dBm,前向接收器不应动作;

(4) 在通频接收极限电平范围内,持续时长不大于 7 ms 的双频信号频率,不识别为信号,在多频接收器已经动作的情况下,对于不大于 7 ms 的信号中断,多频信号接收设备不应释放;

(5) 在有双频输入情况下,一个单频或多个其他信号频率组合,总功率电平比最高输入信号电平低 20 dB 不应引起接收器误动作。

5.4.2.2 测试连接电路:见图 25。

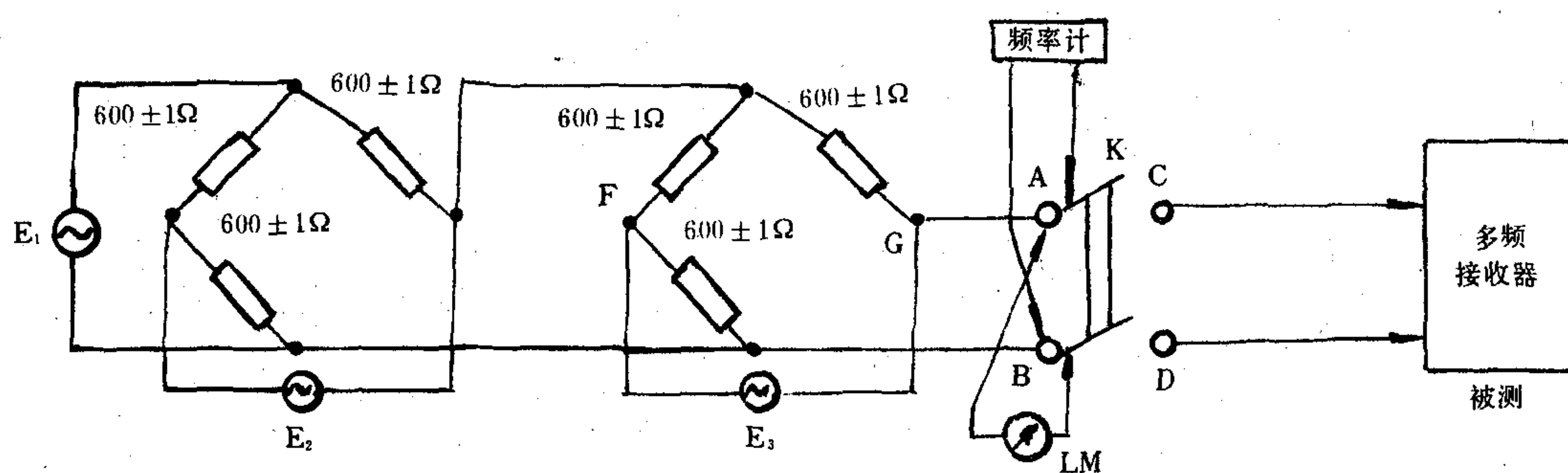


图 25 多频信号接收器测试电路

5.4.2.3 使用仪表:

- a. 音频振荡器:平衡输出,频率范围 300 Hz~10 kHz,电平范围 $-35 \sim +20$ dB,输入阻抗 600 Ω ;
- b. 音频选频电平表:平衡输入,输入阻抗 600 Ω ,频率范围 50 Hz~10 kHz 以上,测量电平范围 $-70 \sim 20$ dB,机内失真衰减应大于 80 dB;
- c. 频率计:频率范围 300~10 kHz 以上,计数误差 ± 1 Hz 范围内。

5.4.2.4 测试条件:单独对被测交换设备的多频接收器进行测试。

5.4.2.5 测试步骤:

a. 按图 25 接线,双频输入时接入 E_1 、 E_2 作为双频信号输出(此时 E_3 不接入图 31 中的 F、G 点),测试防第三干扰时接入 E_1 、 E_2 、 E_3 ,输出频率分别为 f_1 、 f_2 、 f_3 ,其中 E_1 、 E_2 为主送双频信号源, E_3 为第三信号源;

- b. 对于前向信号接收器, f_1 、 f_2 取前向“6 中取 2”, f_3 取 f_1 、 f_2 以外的前向标称频率;对于后向信号接收器, f_1 、 f_2 取向“4 中取 2”, f_3 取 f_1 、 f_2 以外的后向标称频率;
- c. 按表 8 所列频率、电平组合发送信号,连接通断开关 K,接收设备应可靠动作和释放,无误动,其中有第三频时,第三频不应动作,主送双频应可靠动作;
- d. 在 $P(f_1)=P(f_2)$ 为 -38 dBm 信号组合下,连续通断开关 K,接收设备应可靠不动作;
- e. 在 $P(f_1)$ 为 -1 dBm, $P(f_2)$ 为 -21 dBm; $P(f_1)$ 为 -11 dBm, $P(f_2)$ 为 -31 dBm 的信号组合下,连续通断开关 K,接收设备应不识别为信号;
- f. 在接收设备未动作情况下,对于 $P(f_1)=P(f_2)$ 为 -1 dBm 的信号,控制开关接通 $7-0.5$ ms 接收设备应可靠不动作,在接收设备已经动作情况下,控制开关 K 断 $7-0.5$ ms 接收设备应不释放;
- g. 对于前向信号接收设备, f_1 、 f_2 取 $330\sim 1\,150$ Hz 和 $2\,130\sim 3\,400$ Hz 频带内任一双频组合, $P(f_1)=P(f_2)$ 为 -1 dBm;对于后向信号接收设备, f_1 、 f_2 取 $1\,300\sim 3\,400$ Hz 频带内任一双频组合, $P(f_1)=P(f_2)$ 为 -1 dBm,连续通断开关 K,接收设备应可靠不动作。

5.4.2.6 测试说明:对于上述每种步骤的测试,连续两次测试之间的间隔应远大于 7 ms。

5.4.2.7 抽测数量及评估标准:上述步骤测试 1 次,测试结果应符合指标要求,若不符合允许更换 1 套多频接收器,重测 1 次。

表 8

序号	信号组合	说明	序号	信号组合	说明
1	$P(f_1)=P(f_2): -1$ dBm		7	$P(f_1 \pm 10\text{ Hz}): -24$ dBm $P(f_2 \pm 10\text{ Hz}): -31$ dBm	(f_1 、 f_2 非相邻)
2	$P(f_1)=P(f_2): -31$ dBm		8	$P(f_1 \pm 10\text{ Hz}): -31$ dBm $P(f_2 \pm 10\text{ Hz}): -24$ dBm	(f_1 、 f_2 非相邻)
3	$P(f_1 \pm 10\text{ Hz}): -1$ dBm $P(f_2 \pm 10\text{ Hz}): -8$ dBm	(f_1 、 f_2 非相邻)	9	$P(f_1 \pm 10\text{ Hz}): -26$ dBm $P(f_2 \pm 10\text{ Hz}): -31$ dBm	(f_1 、 f_2 相邻)
4	$P(f_1 \pm 10\text{ Hz}): -8$ dBm $P(f_2 \pm 10\text{ Hz}): -1$ dBm	(f_1 、 f_2 非相邻)	10	$P(f_1 \pm 10\text{ Hz}): -31$ dBm $P(f_2 \pm 10\text{ Hz}): -26$ dBm	(f_1 、 f_2 相邻)
5	$P(f_1 \pm 10\text{ Hz}): -1$ dBm $P(f_2 \pm 10\text{ Hz}): -6$ dBm	(f_1 、 f_2 相邻)	11	$P(f_1)=P(f_2): -1$ dBm $P(f_3): -21$ dBm	
6	$P(f_1 \pm 10\text{ Hz}): -6$ dBm $P(f_2 \pm 10\text{ Hz}): -1$ dBm	(f_1 、 f_2 相邻)	12	$P(f_1)=P(f_2): -11$ dBm $P(f_3): -31$ dBm	

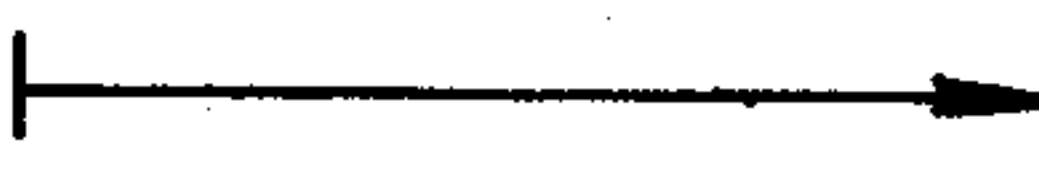
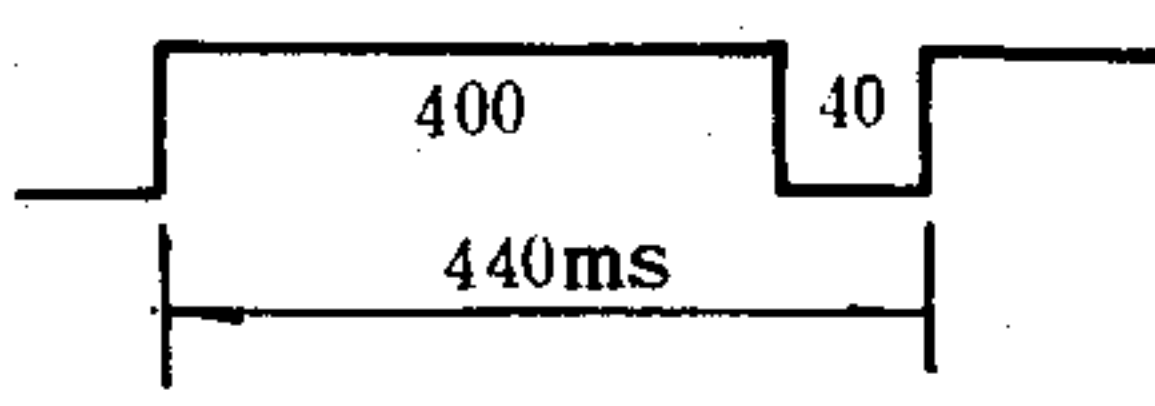
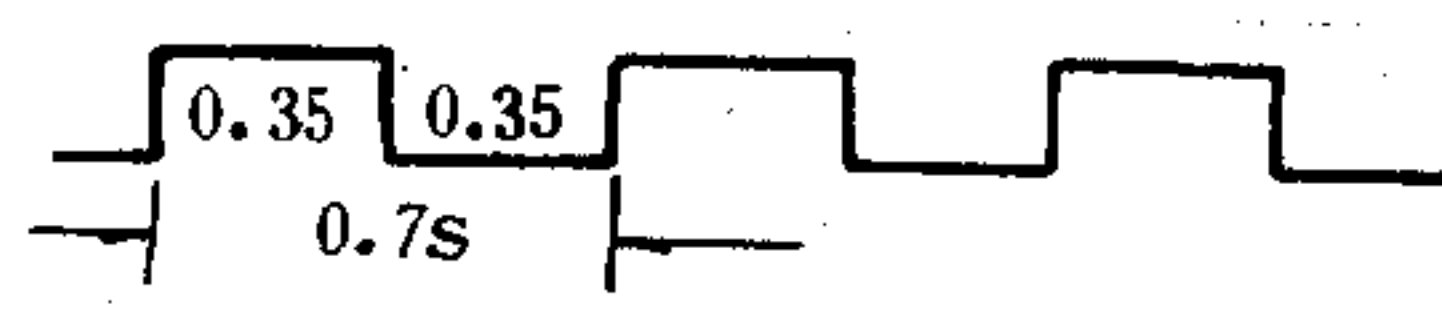
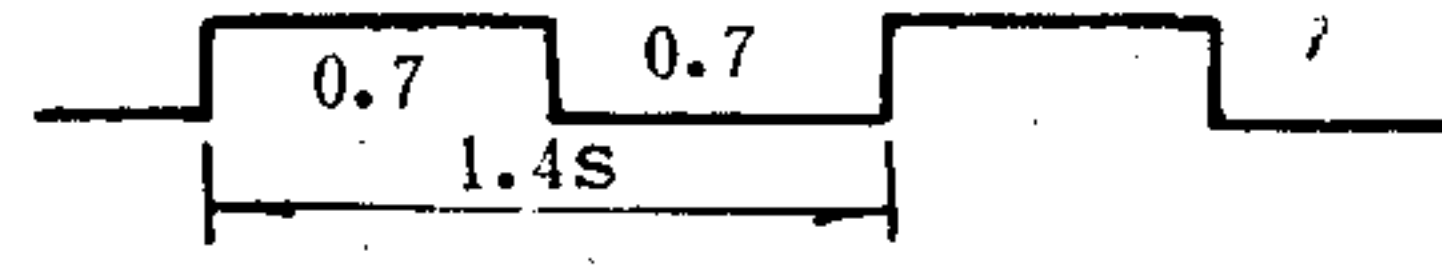
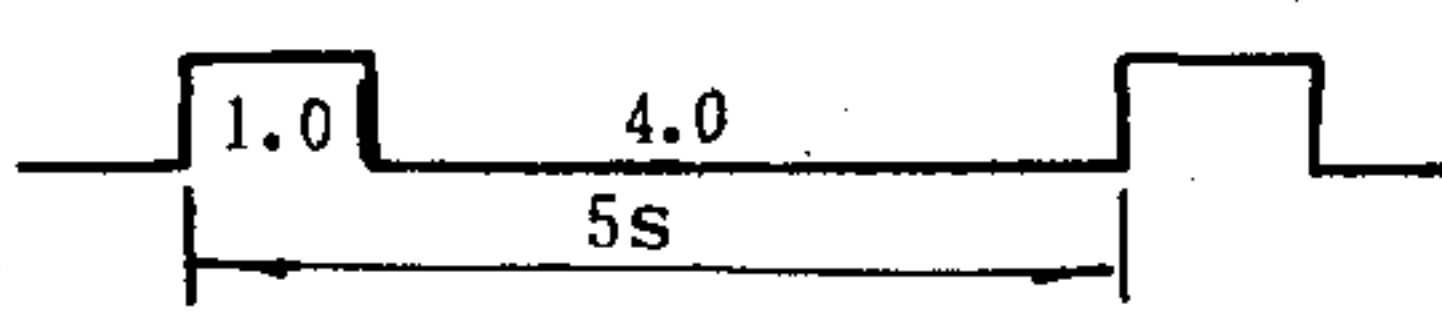
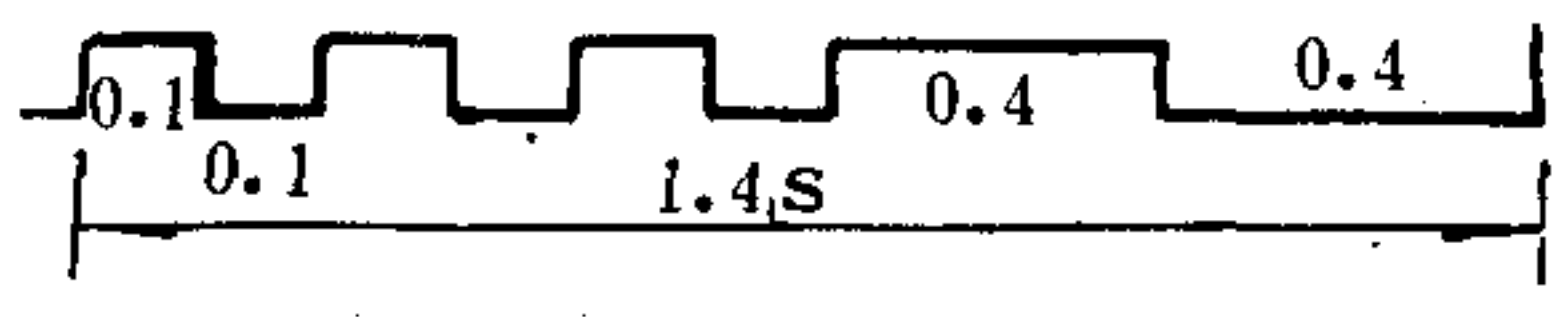
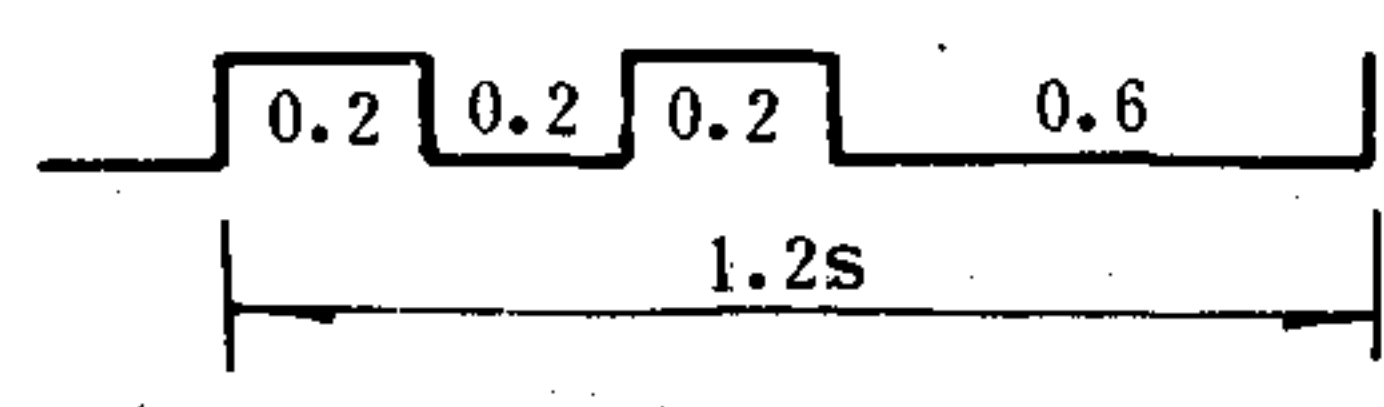
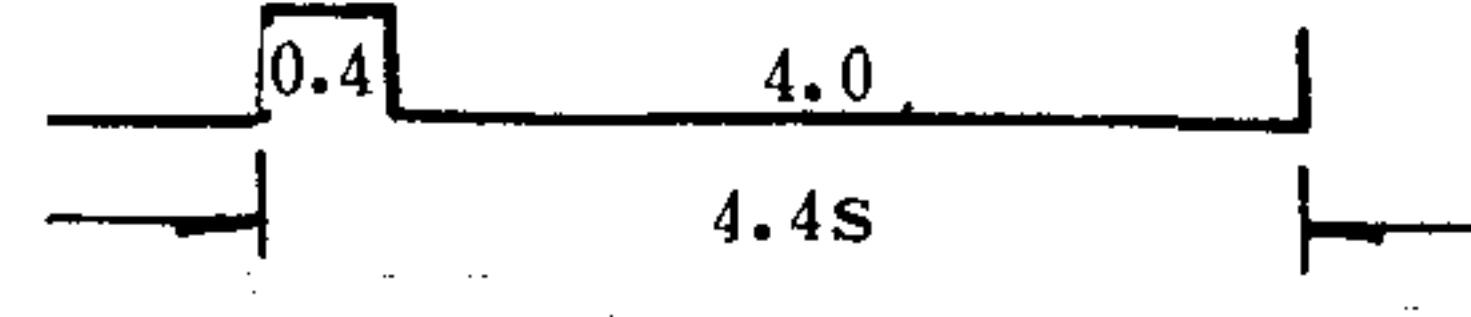
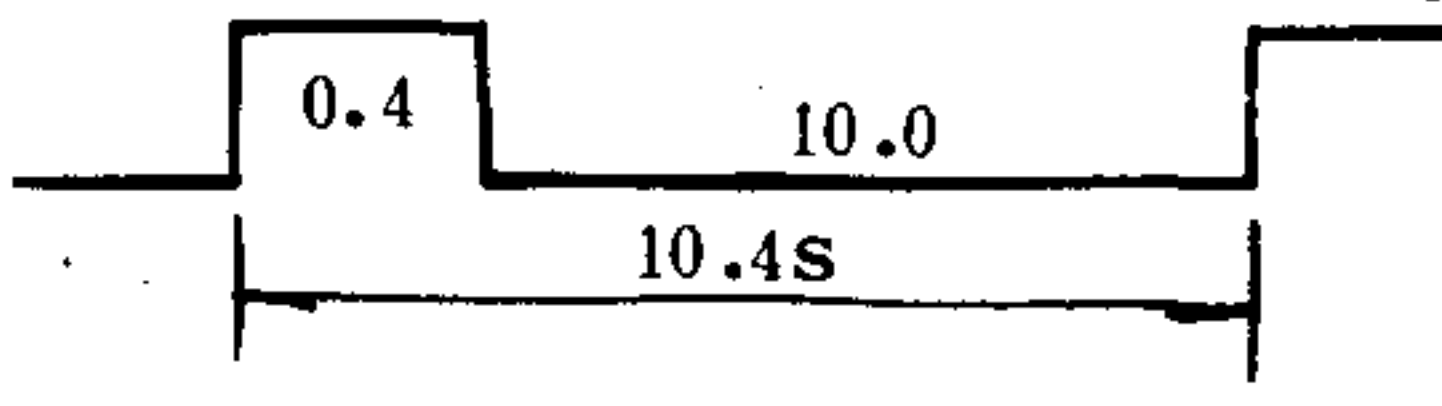
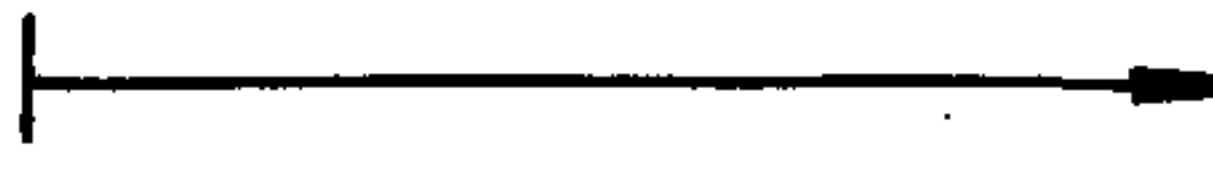
注:表内($f_1 \pm 10$ Hz)和($f_2 \pm 10$ Hz)系指最大频率变动。

6 信号音及铃流的检测

6.1 信号音检测

6.1.1 指标:见表 9。

表 9

信号音 频率	信号音名称	含义	时间结构 （“重复周期”或“连续”）	电平		
				-10 ±3 dBm0	-20 ±3 dBm0	0→ +25 dBm0
450 Hz	拨号音	通知主叫用户可以开始拨号		✓		
	特种拨号音	对用户起提示作用的拨号音(例如,提醒用户撤销原来登记的转移呼叫)		✓		
	忙音	表示被叫用户忙		✓		
	拥塞音	表示机线拥塞		✓		
	回铃音	表示被叫用户处在被振铃状态		✓		
	空号音	表示所拨叫号码为空号		✓		
	长途通知音	用于话务员长途呼叫市忙的被叫用户时的自动插入通知音			✓	
	排队等待音	用于具有排队性能的接续,以通知主叫用户等待应答	可用回铃音代替或采用录音通知	✓		
	呼入等待音	用于“呼叫等待”服务,表示有第三者等待呼入			✓	
950 Hz	提醒音 (三方通话提醒音)	用于三方通话的接续状态(仅指用户),表示接续中存在第三者			✓	
	证实音 (立去台回叫证实)	证实音由立去台话务员自发自收,用以证实主叫用户号码的正确性			✓	
	催挂音 (嗒鸣音)	用于催请用户挂机	1. 连续式 2. 采用五级响度逐级上升			✓

6.1.2 测试连接电路:见图 26a、26b。

6.1.3 使用仪表及要求:

a. 数字示波器:具有记忆性能的慢扫描示波器,能直接显示信号电平、频率、信号脉冲和间隔时长,频率范围 6~30 MHz,误差小于 1 Hz。

b. 失真度测试仪:频率范围 15 Hz~10 kHz,失真度测量范围 0.1~100%,失真准确度 $\pm 10\%$ 。

6.1.4 测试步骤

6.1.4.1 信号音频率检测:

a. 按图 26a 连接测试线路;

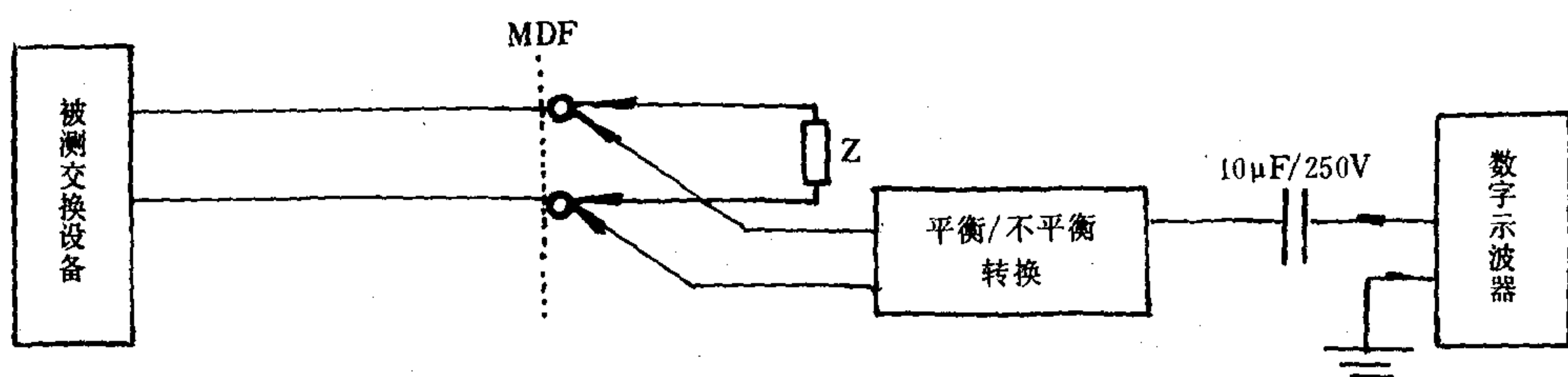


图 26a 信号音测试电路

b. 通过取机呼叫使被测交换机发出各种信号音,并保持被测信号音状态,依次进行检测;

c. 在总配线架被测用户端并接 600 Ω 电阻,并切断外线,用数字示波器在检测点直接测量被测信号音频率,应符合指标要求。

6.1.4.2 信号音电平检测:与 6.1.4.1 相类似,在忙时和闲时分别用数字示波器直接测量各被测信号音电平,符合指标要求。

6.1.4.3 信号音断续时间检测:与 6.1.4.1 相类似,直接用数字示波器在检测点读取信号音断续时间。

6.1.4.4 信号音谐波失真检测:

a. 按图 26b 连接线路。

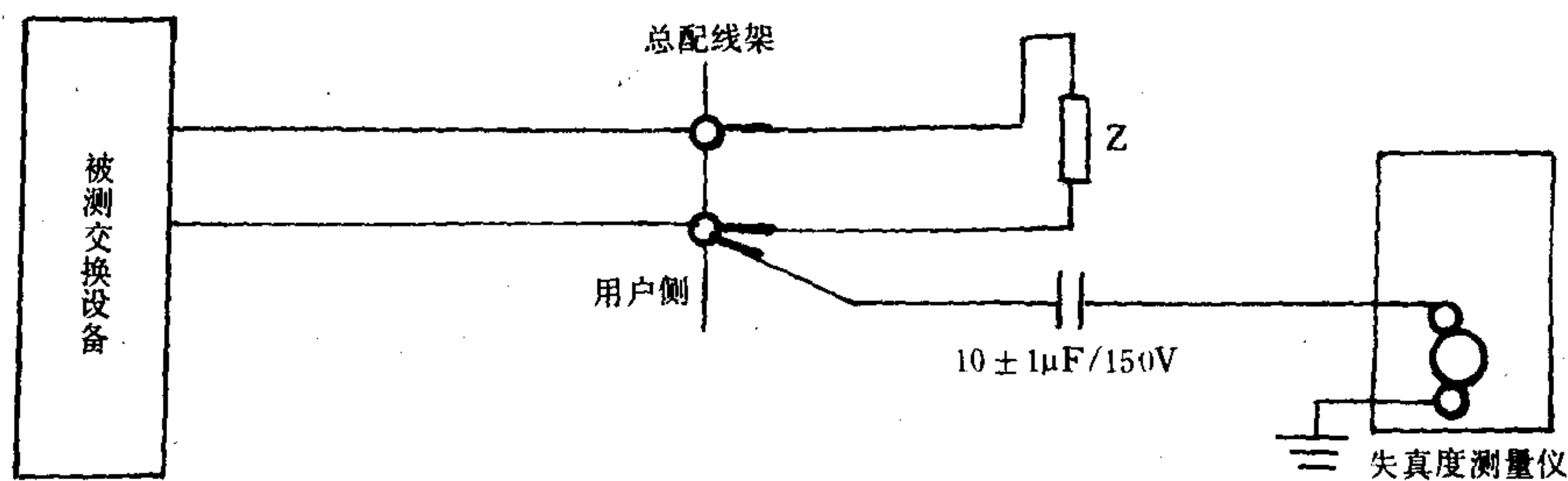


图 26b 信号音谐波失真测试电路

b. 选任一用户作为主叫,听拨号音并保持拨号音状态,在总配线架主叫用户端并接 600 Ω 电阻并切断外线。

c. 用失真度测试仪在测试点直接测量 450 Hz 的谐波失真,符合指标要求。

6.2 铃流源检测

6.2.1 指标:

a. 频率:25 ± 3 Hz 正弦波;

b. 谐波失真: $\leq 10\%$;

c. 输出电压有效值:75 ± 15 V;

d. 振铃采用 1 s 送,4 s 断,断续时间偏差不超过 $\pm 10\%$ 。

6.2.2 测试连接电路:见图 27a、图 27b、图 27c。

6.2.3 使用仪表及要求:

- a. 频率计:测量频率范围 10~100 Hz 正弦波信号频率、测量误差 $\leq \pm 0.1$ Hz;
- b. 铃流电压表:能测量 15~50 Hz 正弦波信号电压有效值,测量电压范围 1~200 V,误差 $\leq \pm 2\%$,输入阻抗 ≥ 100 k Ω (不平衡式);
- c. 数字示波器:同 6.1.3.a;
- b. 失真度测试仪:同 6.1.3.b。

6.2.4 测试步骤

6.2.4.1 铃流频率检测:

- a. 按图 27a 接线;

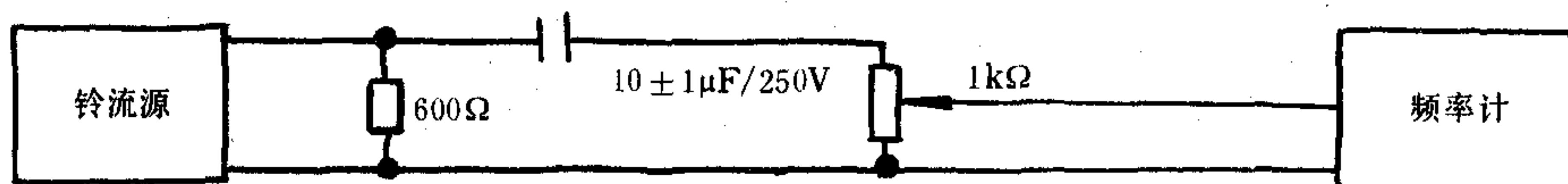


图 27a 铃流频率测试电路

- b. 用频率计直接在铃流源上测量铃流频率,应符合指标要求。

6.2.4.2 铃流电压及谐波失真检测:

- a. 按图 27b 接线;

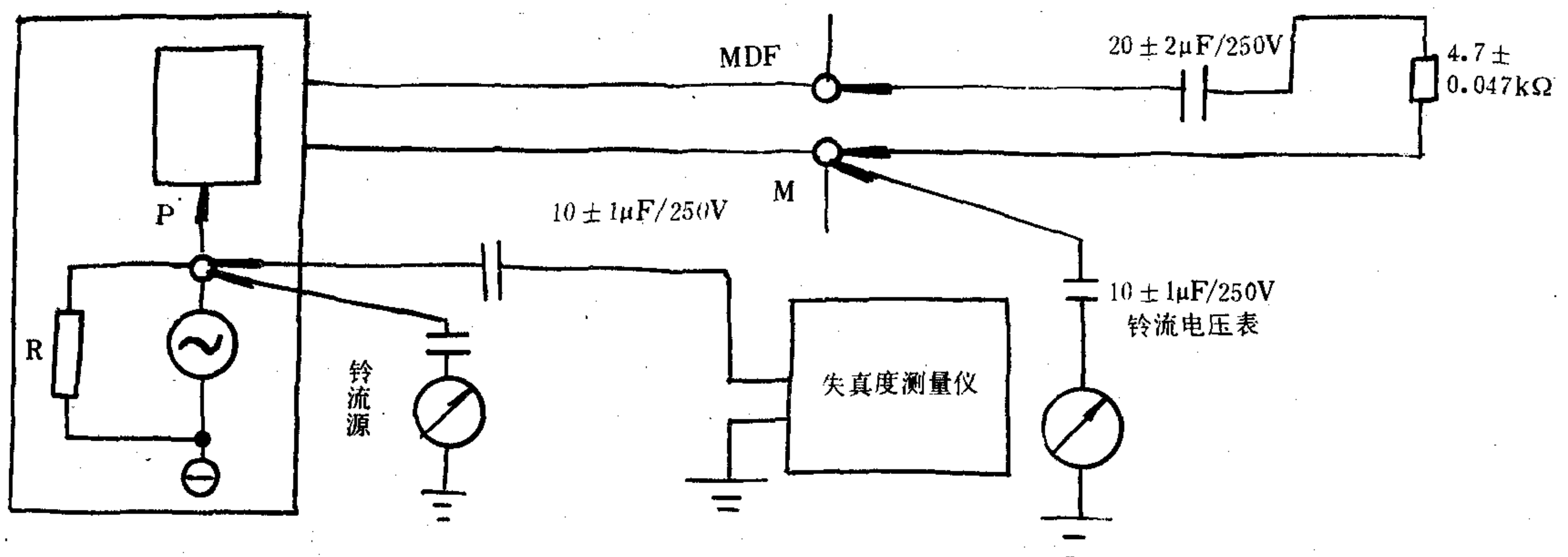


图 27b 铃流电压和谐波失真测试电路

- b. 不接任何负载,进行无负荷检测,用铃流电压表和失真度测试仪在检测点 P 分别测量铃流源的输出电压和谐波失真;
- c. 在总配线被测端并接 4.7 k Ω 电阻,在铃流源两端跨接模拟满负荷电阻 R ($R = \frac{Z_i}{(N-1)}$,其中 Z_i 为每路等效负载 4.7 k Ω , N 为同时振铃的路数),进行满负荷检测;
- d. 通过测量台(或其他方式)任选一个用户向其送连续振铃,并保持连续振铃状态,在检测点 M 和 P 处,分别用铃流电压表测量铃流电压,用失真度测试仪在 P 点测铃流源的谐波失真,均应符合指标要求。

6.2.4.3 断续时间检测:

- a. 按图 27c 接线;

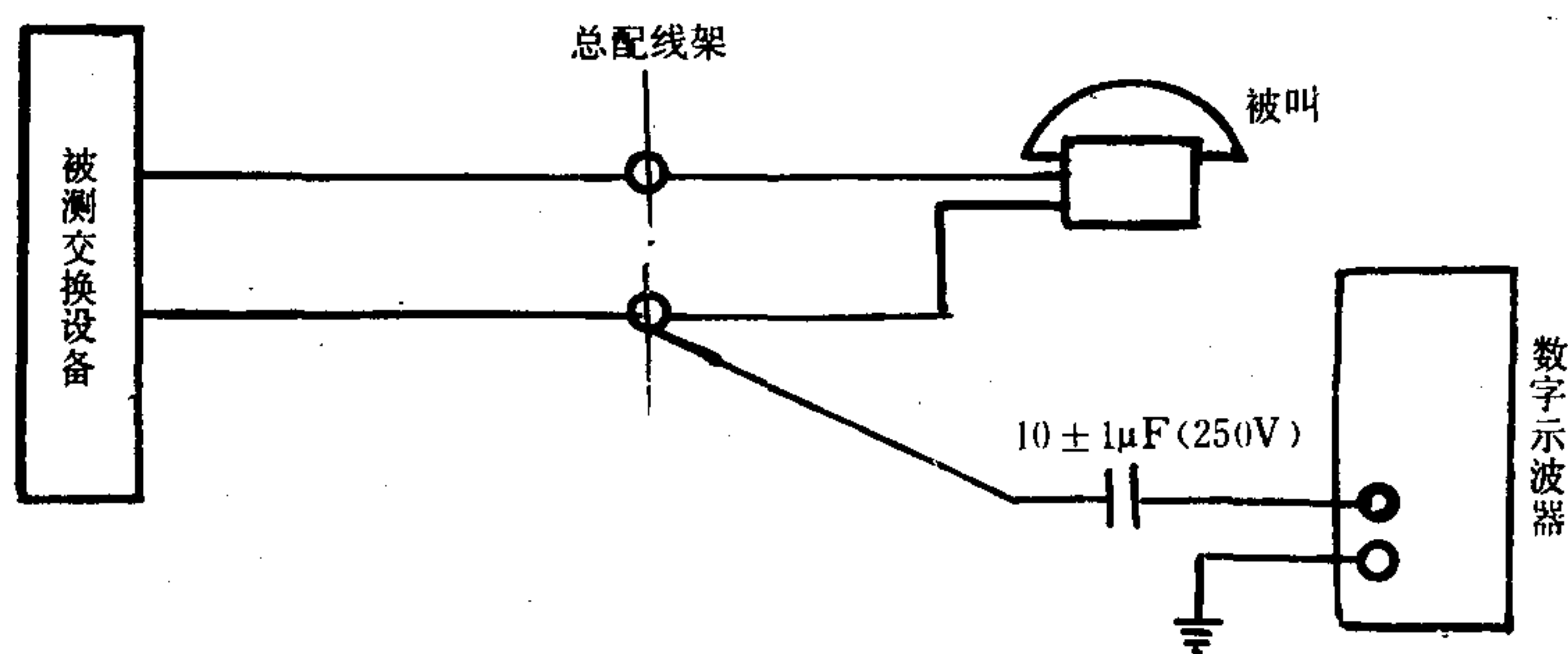


图 27c 铃流断续时间检测

b. 任选一用户作为主叫进行呼叫,保持被叫振铃状态,用数字示波器在检测点 M 记录信号波形,通过记录的波形,直读铃流信号断续时间,应符合 1 s 振 4 s 断的要求。

7 基本功能检测

7.1 接续方式和复原控制方式的检测

7.1.1 本局呼叫

a. 测试条件:主、被叫用户均为普通用户或用户交换机,无特殊类别,使用脉冲或双音频话机;

b. 测试步骤:

- (1) 普通用户间正常通话,通话结束后验证其复原方式是否符合设计要求;
- (2) 普通用户呼叫用户交换机用户,检查其连选功能是否符合要求;
- (3) 普通用户呼叫用户交换机的人工入中继,经入中继台话务员转接的呼叫应为主叫控制;
- (4) 主叫呼叫被叫,若被叫忙,则主叫应听忙音。

7.1.2 出入局呼叫

a. 测试条件:被测交换机的检测场所应能满足检测要求;

b. 测试步骤:

(1) 主叫用户为被测交换局的普通用户,主叫取机按不同出局方向逐个呼叫对方局的用户。若被叫空,则正常通话,通话结束,一方挂机另一方听忙音;若被叫忙,则主叫听忙音;

(2) 主叫用户为其他局普通用户,按被测交换机的局向数,由不同的其他交换局的用户逐个呼叫被测局的用户。若被叫空,则正常通话,通话结束,一方挂机,另一方听忙音;若被叫忙,则主叫听忙音。

7.1.3 汇接接续

a. 测试条件:

- (1) 被测交换设备的检测场所应能满足检测要求;
- (2) 由其他交换局 A 的用户→经过被测局→呼叫其他交换局 B 的用户。

b. 测试连接电路:见图 28。

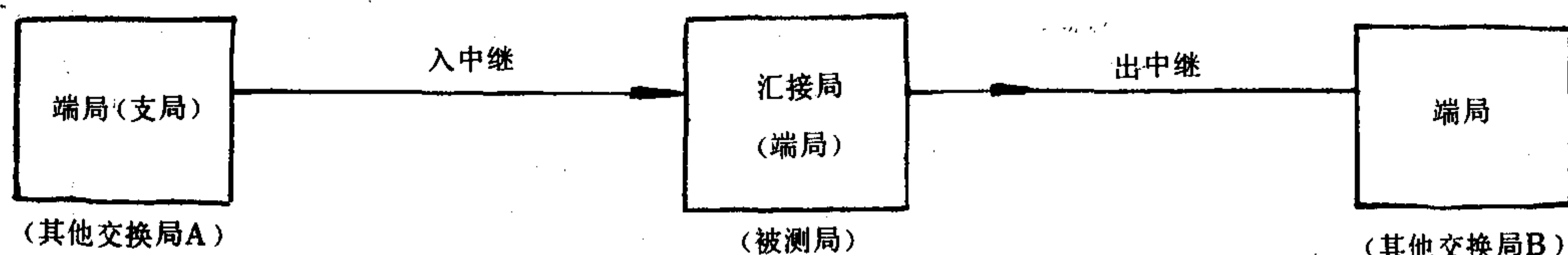


图 28 汇接接续测试电路

c. 测试步骤:由其他交换局 A 的空闲用户呼叫交换局 B 的空闲用户,若呼叫成功则汇接功能正

常。

7.1.4 国内长途全自动呼叫

a. 测试条件:

- (1) 被测交换设备的检测场所应能满足检测要求;
- (2) 被叫用户为须经过长途局才能达到的一个市话局空闲用户。

b. 测试步骤:

(1) 主叫用户为长途全自动有权用户,主叫进行长途全自动呼叫,拨“023+被叫号码”(“023”为备用区号,在测试前应将“023”局数据输入本市的长途交换设备),接通后正常通话,通话结束后验证其复原控制方式应为主叫控制;

(2) 主叫用户为长途自动无权用户,则主叫拨打长途全自动字冠“0”后立即听忙音。

7.1.5 国内长途半自动呼叫

a. 测试条件:与 5.1.3.4 相同;

b. 测试步骤:

(1) 主叫用户为被测局的一个普通用户,主叫取机拨“173”,呼叫长途半自动台,半自动台话务员应答,主叫将被叫号码告诉话务员,此时若主叫挂机,电路不释放;

(2) 半自动话务员拨被叫号码将主叫与被叫接通,正常通话,通话结束,主叫挂机立即释放电路,若被叫挂机,则超时释放。

7.1.6 国内长途人工来话接续

a. 测试条件:

- (1) 主叫为有强入功能的长途台话务员;
- (2) 被叫为被测局的普通用户。

b. 测试步骤:

(1) 话务员入局呼叫、占用入中继;

(2) 被叫用户空闲,被叫应答开始通话,通话结束被叫挂机;

(3) 话务员再振铃,被叫应答通话;

(4) 话务员挂机,入中继示闲,被叫听忙音;

(5) 话务员入局呼叫、占用入中继,若被叫用户市话忙,话务员具有强入功能;

(6) 话务员与已通话的主被叫实现三方通话,若用户表示不接收话务员立即接入,,则话务员挂机,入中继示闲,已通话的用户继续通话;

(7) 若被叫用户表示接受话务员接入,用户挂机则市话释放,另一用户听忙音;

(8) 话务员向被叫再振铃,被叫应答,长途通话;

(9) 通话结束长途台拆线,入中继示闲。

7.1.7 国际长途全自动呼叫

a. 测试条件:被测交换设备的检测场所应能满足检测要求;

b. 测试步骤:

(1) 任选一个国际长途自动有权用户作为主叫进行国际全自动呼叫拨“00801+被叫号码”(“00801”为备用的国家号码,在测试前,应先将此号码的局数据输入当地国际长途交换设备),接通后正常通话,通话结束验证其复原控制方式应为主叫控制;

(2) 任选一个国际长途全自动无权用户,拨打国际长途全自动字冠“00”后,应立即听忙音。

7.1.8 国际长途半自动

测试方法与 7.1.5 国内长途半自动呼叫相同,仅主叫用户进行国际长途半自动挂号时是拨“103”,而不是“173”。

7.1.9 特服呼叫

a. 测试条件:被测交换设备的检测场所应能满足检测要求,主叫为被测局普通用户,被叫为特服台,号码为 11 X、12 X 或 17 X、10 X;

b. 测试步骤:

(1) 主叫取机呼叫特服台,话务员应答开始通话;

(2) 通话结束主叫或被叫先挂机,则复原控制方式应符合以下要求:

“113、114、115、116、117、118、121、125、126、128”等特种业务,为互不控制;

“170、172、173、174、176、177、112、102、103、106、107、100”等特种业务,为被叫控制。

7.1.10 紧急呼叫

a. 测试条件:与 7.1.9 相似,仅被叫为“119”、“110”、“120”;

b. 测试步骤:

(1) 主叫用户取机拨打“119”或“110”或“120”;

(2) 用户拨完三位号码应延迟 3 s,再振铃,在这 3 s 内若用户又拨一位号码,则该次呼叫被取消,用户听忙音;

(3) 被叫应答进入通话状态,复原控制方式与被叫控制;

(4) 若要反查主叫,只要被叫拨“3”以上号码,被测交换机应能显示主叫号码。

7.1.11 新业务呼叫

a. 测试条件:供测试用的是“新业务登记有权”用户;

b. 测试步骤:

(1) 具有“新业务登记有权”的用户,分别在话机上申请登记按被测交换机设计要求所提供的新业务;

(2) 每个用户按照相应的新业务使用方法,使用一次新业务,验证是否真正具备该项新业务功能;

(3) 上述已登记新业务的用户,取机在话机上申请取消该新业务;

(4) 重复(2),验证是否真正取消该新业务。

7.1.12 抽测数量及评估标准

上述各种呼叫均测试 5 次,每次结果均应正确。

7.2 时间监视及通话强迫释放功能检测

7.2.1 测试条件:同 7.1.1. a。

7.2.2 测试步骤:

a. 主叫用户取机,久不拨号超过 10 s,主叫应听忙音;

b. 主叫用户拨号,位间隔超过 20 s,主叫应听忙音;

c. 主叫进行本地、国内长途、国际长途呼叫,向被叫振铃后被叫久叫不应,本地呼叫超过 60 s、国内长途呼叫超过 90 s、国际长途呼叫超过 120 s,主叫听忙音;

d. 重复 a、b、c 在主叫听忙音,超过 40 s 后,则交换机向主叫送 60 s 长的嘟鸣音催主叫挂机,若在送嘟鸣音期间主叫挂机,则立即停送嘟鸣音。

7.2.3 抽测数量及评估标准:连续测 3 次,每次均应正确。

7.3 接续故障率测试

7.3.1 本局呼叫接续故障率测试

a. 指标:本局呼叫接续故障率应 $\leq 1\%$;

b. 测试条件:

(1) 被测交换设备已联网试网;

(2) 用模拟呼叫器 LCS 产生大话务量,LCS 所接的用户数 ≥ 32 对,用户均匀分布在全局的用户模块,平均每对用户每小时产生 300 次呼叫,测试呼叫总次数 ≥ 1 万次;

(3) 测试在夜间话务清闲时进行。

c. 测试连接电路：见图 29。

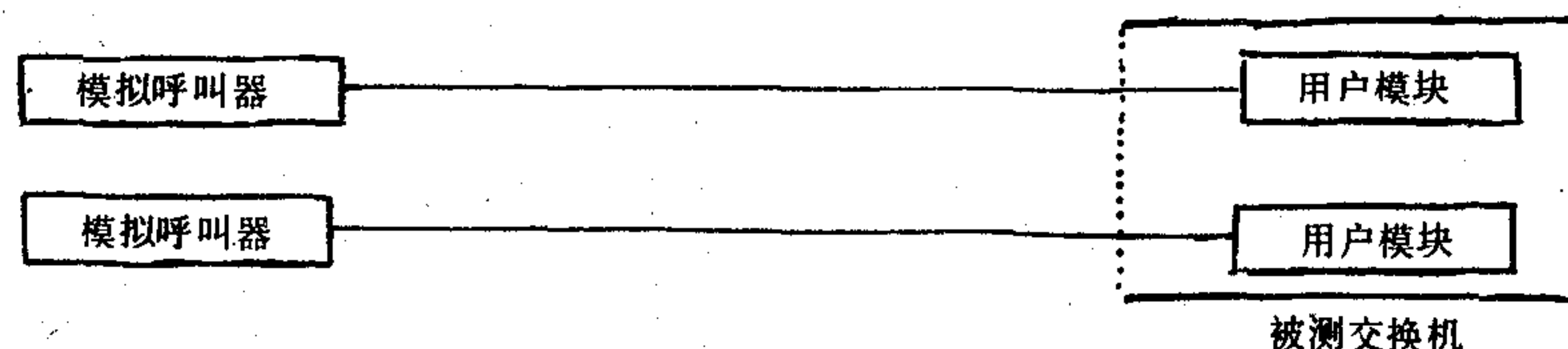


图 29 本局呼叫接续故障率测试电路

d. 测试步骤：

- (1) 按图 29 连线，接通模拟呼叫器电源，设置呼叫器参数；
- (2) 启动模拟呼叫器开始呼叫；
- (3) 当呼叫总次数达到 1 万次时，停止测试；
- (4) 记录测试结果（呼叫总次数、故障总次数及各类故障的次数），并算出接续故障率。

7.3.2 本地局间呼叫接续故障率测试

a. 测试条件：

- (1) 被测交换设备的检测场所应能满足检测的要求；
- (2) 每个局向的局间呼叫通过将 被测交换设备对应局的出入中继自环后，由模拟呼叫器产生。每个局向自环 16 对出入中继，模拟呼叫器接 16 对用户；
- (3) 测试呼叫次数 ≥ 1 万次（采用出入中继自环方式后模拟呼叫器的一次呼叫相当于被测交换机的二次呼叫）；
- (4) 测试在夜间话务清闲时进行。

b. 测试连接电路：见图 30。

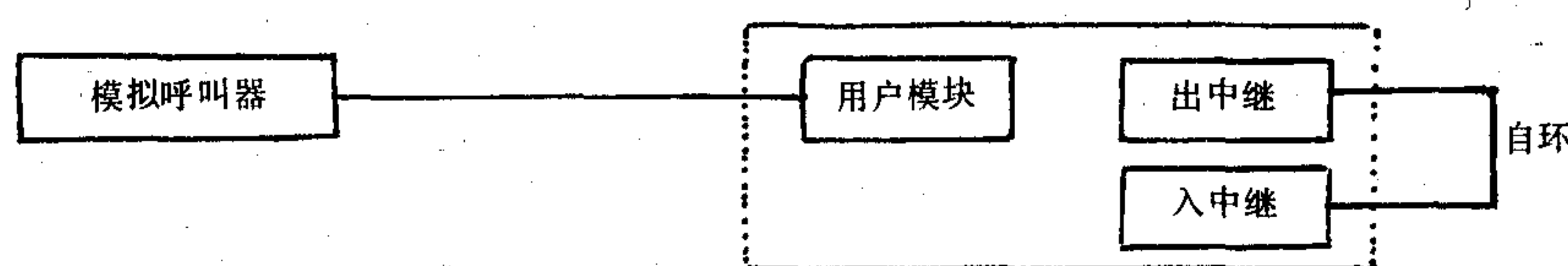


图 30 本地局间呼叫接续故障率测试电路

c. 测试步骤：

- (1) 按图 30 连线，接通电源，设置模拟呼叫器参数；
- (2) 任选一个局向，被叫号码的局号就是该局向号，将主、被叫号置入呼叫器；
- (3) 启动模拟呼叫器开始呼叫，当呼叫达到 5 000 次时停止呼叫，记录测试结果，计算出故障率，验证其是否符合指标；
- (4) 换个局向，重复(2)、(3)，依次将所有的局向全部测完。

7.3.3 长话局接续故障率测试

a. 测试条件：

- (1) 被测交换设备的检测场所应能满足检测的要求；
- (2) 对长话局的呼叫可通过相邻近的市话局的用户模拟呼叫器产生，若条件具备也可由中继模拟呼叫器产生；
- (3) 长话局任选一个空区号将对应的 16 对来话、去话长途线自环；
- (4) 呼叫总次数 ≥ 1 万次（模拟呼叫器一次呼叫相当于被测交换机二次呼叫）；

(5) 测试在夜间话务清闲时进行。

b. 测试连接电路:见图 31。

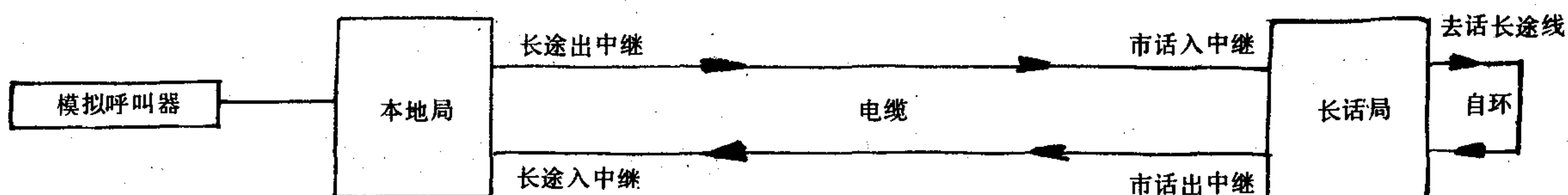


图 31 长话局接续故障率测试电路

c. 测试步骤:

- (1) 按图 31 连线,接通模拟呼叫器电源,设置呼叫器参数;
- (2) 将主、被叫号置入模拟呼叫器;
- (3) 当呼叫器次数达到 5 000 次时,停止呼叫;
- (4) 记录测试结果,计算出故障率,验证其是否符合指标。

7.4 BHCA 的检测

7.4.1 测试条件:

a. 用模拟呼叫器(LCS)产生大话务量,测试话务及测试呼叫线对数量应按设计要求及呼叫器的呼叫能力安排,并按实际设计要求比例分配线对,其中包括本局和出/入局话务,不同分处理机之间话务也应按比例安排;

b. 因各交换机生产厂家的处理机最大允许占用率 UM(能承担话局 BHCA100%负荷时处理机的占用率)各有差异,被测交换设备可按厂方提供的处理机最大允许占用率进行检测;

c. 测试的主叫用户应选择不受呼叫限制的优先用户;

d. 模拟呼叫器采用异步工作方式。

7.4.2 测试连接电路:见图 32。

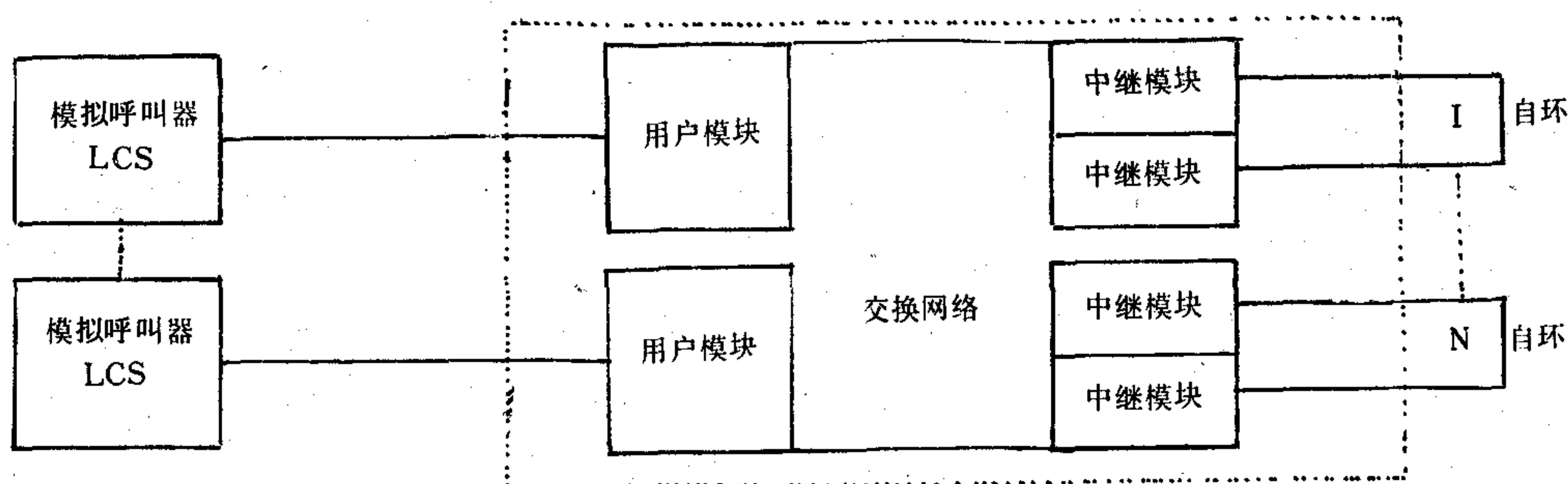


图 32 BHCA 测试电路

7.4.3 测试步骤:

- a. 按图 32 连线,接通模拟呼叫器,对呼叫器置数;
- b. 将主、被叫号码置入模拟呼叫器;
- c. 在启动模拟呼叫器呼叫前先记录处理机空闲时的固有占用率,然后先开放一台呼叫器进行呼叫,观察处理机的占用率,并记录该占用率时对应的呼叫总次数及呼叫障碍数;
- d. 逐步增加模拟呼叫器的开放台数,增加呼叫次数,记录对应处理机的占用率及呼叫总次数和呼

叫障碍数；

e. 根据实际测试的处理机占用率和呼叫总次数的取值，画出 BHCA 的曲线，采用延伸法推算获得被测交换设备的 BHCA 值，验证是否符合厂家设计要求。

7.4.4 测试说明：

测试中应注意呼叫限制点的出现，基于被测试的主叫为优先用户，不受呼叫限制影响，可根据处理机占用率因呼叫限制而呈现上下波动现象来判断呼叫限制的出现（也可根据处理机打印出来的过负荷信息），呼叫限制点应为波动出现前的位置，交换设备最大负荷（设计值）应低于限制点（见图 33）。

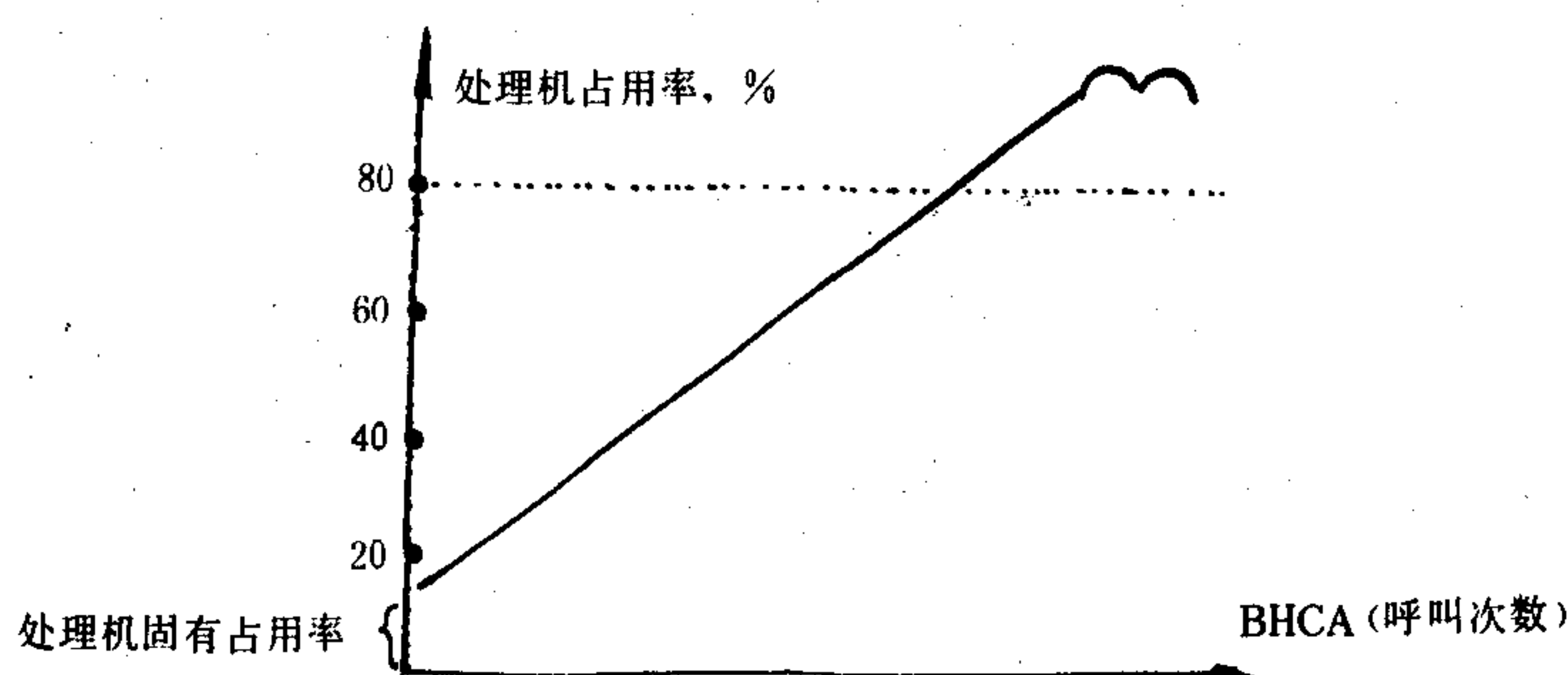


图 33 BHCA 曲线与呼叫限制

注：为达到观察呼叫限制点，测试中应适量加入实际话务。

7.4.5 评估标准：按上述步骤测试 1 次，测试结果应符合厂家的设计指标。

7.5 过负荷控制功能的检验

7.5.1 测试条件：

- a. 被测交换设备的检测场所应能满足检测的要求；
- b. 用模拟呼叫器(LCS)产生大话务量，测试在忙时进行。

7.5.2 测试连接电路：同 7.4.2。

7.5.3 测试步骤：

- a. 根据被测交换设备提供的设计指标，设置超载限制值；
- b. 按图 32 连线，设置模拟呼叫器参数；
- c. 逐台启动模拟呼叫器，通过被测交换机的服务观察设备，观察处理机占用率变化情况及监视限制级别的变化情况，并将相关信息记录下来；
- d. 逐台停止模拟呼叫器呼叫，观察处理机占用率下降情况及限制级别的下降情况，并将相关信息记录下来。

7.5.4 评估标准：上述记录的信息应符合被测交换设备所提供的设计指标。

7.5.5 测试说明：对于已投入公用网使用的被测交换设备，只能在忙时通过服务观察设备，观察其处理机占用率变化的情况及限制级别变化情况，不进行上述测试。

7.6 计费功能检验

7.6.1 本地交换设备计费功能检验

a. 检验内容：

- (1) 本地通话的费率种类应符合相关业务主管部门的规定，应能根据被叫局号后一位判别费率，对部分费率设置半费区；
- (2) 用户交换机计费可以采用按中继线话务量计费或月租费；
- (3) 应具有中继线复式计次功能；

- (4) 每个用户配备的计次软表不少于 3 个,每个计次软表的位数不小于 5 位;
- (5) 应具有用户端计次性能;
- (6) 应具有向用户交换机、投币话机、磁卡话机等设备转发应答信号和挂机信号的能力。

b. 测试方法:按上述内容逐项建立呼叫进行检查。

7.6.2 长途交换设备的计费功能检验

a. 检验内容:

- (1) 能根据长途被叫区号后一、二、三位及根据入线和主叫号码判别费率,按费率和通话时长计算话费,计时单位为 6 s;
- (2) 计费设备应满足邮电部规定的不同等级的费率,应有全费、减费、免费功能;
- (3) 有效计费时长从被叫应答开始主叫挂机为止,若被叫先挂机,主叫久不挂叫,则从被叫应答开始至被叫挂机后电路复原时停止;
- (4) 话费计算标准和每次通话需自动记录的信息内容应符合邮电部电话交换设备总技术规范书 GF 002-9002.3 的有关要求;
- (5) 应具有定期收费和立即收费功能;
- (6) 应能向用户提供话费查询功能。

b. 测试方法:按检验内容逐项建立长途呼叫接续进行长途通话,验证是否符合要求。

7.7 计费准确率检验

7.7.1 本地呼叫单次计费准确率检验

- a. 指标:本地呼叫单次计费准确率为 $\geq 99.9\%$
- b. 测试连接电路:见图 34。

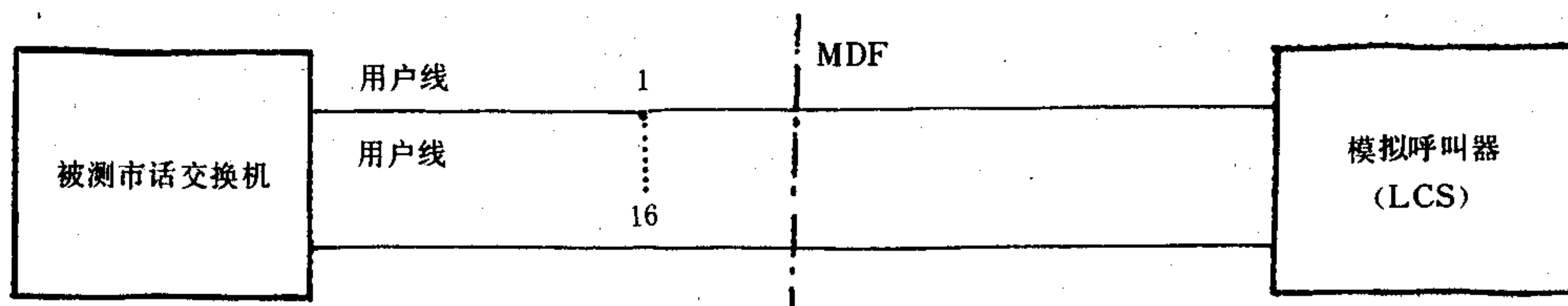


图 34 本地呼叫单次计费准确率测试电路

c. 测试步骤:

- (1) 按图 34 接线,在被测交换设备中任选 16 个用户组成 8 对主、被叫,接到模拟呼叫器;
- (2) 将被测交换设备对应于 8 个主叫的计次软表清零;
- (3) 设置模拟呼叫器参数,总呼叫次数为 10 000 次;
- (4) 启动呼叫器开始呼叫,总呼叫数到达 10 000 次停止呼叫;
- (5) 从呼叫器读取每个用户实际接通的呼叫次数与计次软表显示的数值相比较而获得计费准确率,应符合要求。

7.7.2 本地呼叫复式计次计费准确率检验

- a. 指标:与 7.7.1a 相同;
- b. 测试连接电路:见图 35。

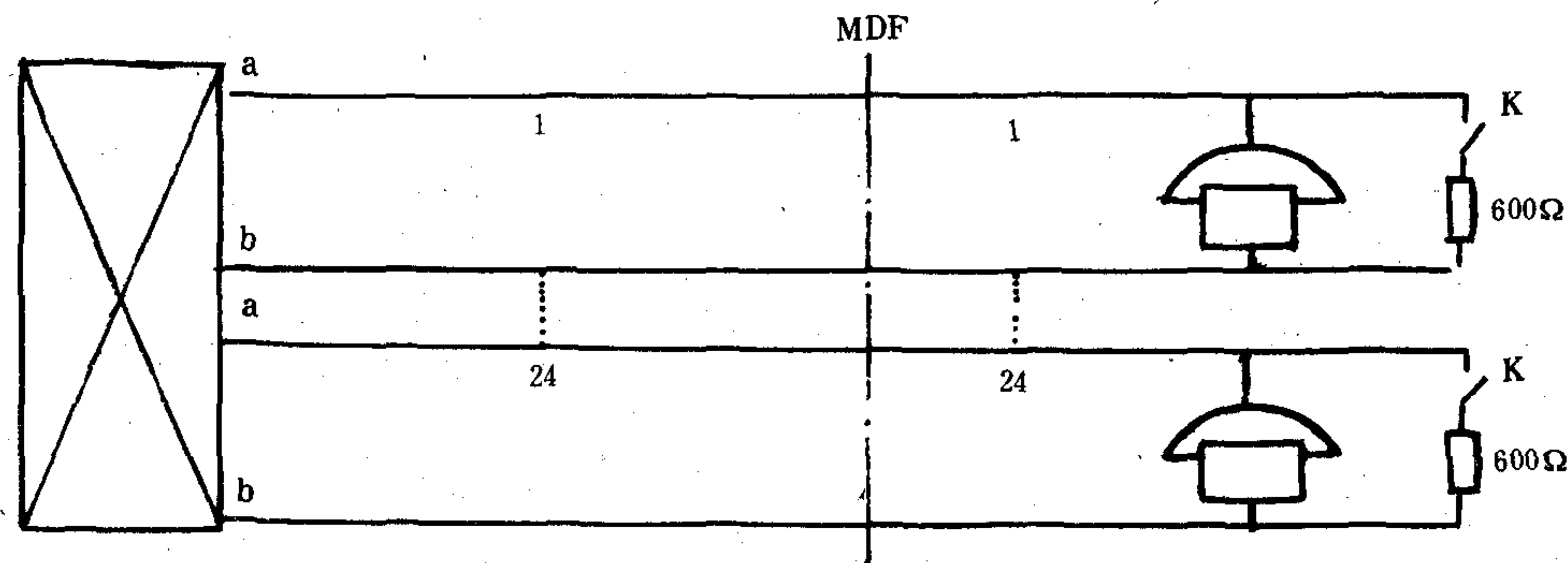


图 35 本地呼叫复式计费准确率测试连接电路

c. 测试步骤:

- (1) 被测交换设备中任选 24 个用户作 12 对主、被叫用户;
- (2) 按图 35 连接电路,用人工拨号的方法将 12 对用户接通,合上开关 K 保持通话 48 h;
- (3) 通话结束将主、被叫用户挂机,并断开开关 K,从计费设备中读取计费信息;
- (4) 根据部定文件“本地电话网计费方式”的要求,按通话 3 min 为一次的复式计次方式和通话时长,计算出被测交换机应计费的次数,与计费设备中打印出的结果比较,可得到计费准确率,验证其是否符合要求。

7.7.3 长途计费准确率检验

a. 指标:与 7.7.1a 相同;

b. 定义:长途集中计费(CAMA 方式)差错率 = $\frac{\text{有错误的话单数}}{\text{总话单数}}$

c. 测试连接电路:见图 36。

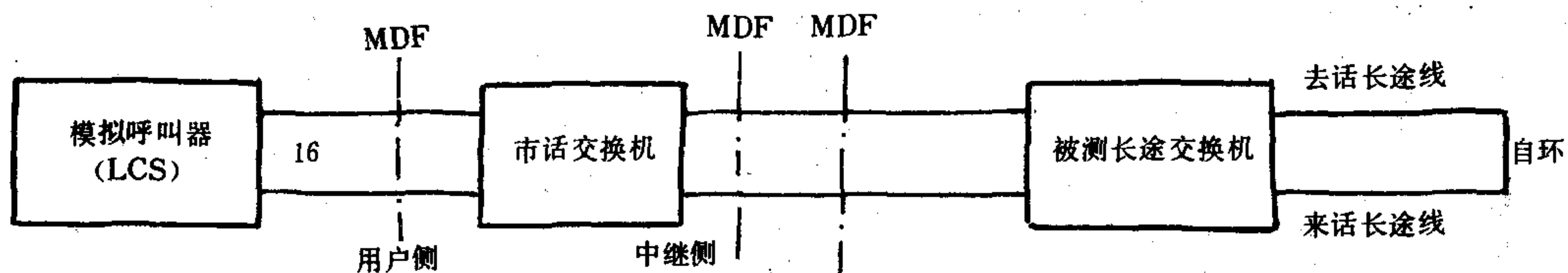


图 36 长途自动计费准确率测试电路

d. 测试步骤:

- (1) 按图 36 接线,将被测交换设备去话长途线与来话长途线自环,模拟呼叫器(LCS)接网中的市话交换局用户侧作为呼叫源进行联网测试;
- (2) 在市话交换局选取 8 对用户作主、被叫接至模拟呼叫器,8 个用户须是长途自动有权用户;
- (3) 在被测的长途交换机上将自环的来话、去话长途线设置相同的费率;
- (4) 在模拟呼叫器上设置 10 000 次呼叫;
- (5) 启动模拟呼叫器开始呼叫,完成 10 000 次呼叫后模拟呼叫器自动停止呼叫;
- (6) 从模拟呼叫器上读取每对用户的实际接通次数;
- (7) 从被测长途交换机的计费设备中打印出话单,检查话单结果,并与模拟呼叫器的结果相比较,算出计费差错率,验证其是否符合指标要求。

7.8 话务统计功能检验

7.8.1 测试条件:

- 被测交换设备的检测场所应能满足检测要求;
- 在忙时进行检验。

7.8.2 测试步骤:

- 按被测交换设备所提供的话务统计功能,用人机命令逐项设置统计功能;
- 统计结束检查核对统计报告,验证是否符合邮电部电话交换设备总技术规范书 GF 002-9002.3 的相关要求。

7.8.3 抽测次数及评估标准:对全局性的统计(例总呼叫次数,出入局总话务量等)和单项统计(例某个出中继群,某个入局方向等)均各测 1 次,应完成统计功能。

7.9 话务统计功能准确性检验

7.9.1 测试条件:

- 被测交换设备的检测场所应能满足检测的要求;
- 用模拟呼叫器(LCS)作话务源,产生 8 对本局呼叫、8 对出入局呼叫(将某个出局方向 8 条出中继与该局的入中继自环);
- 测试在夜间话务清闲时进行。

7.9.2 测试连接电路:见图 37。

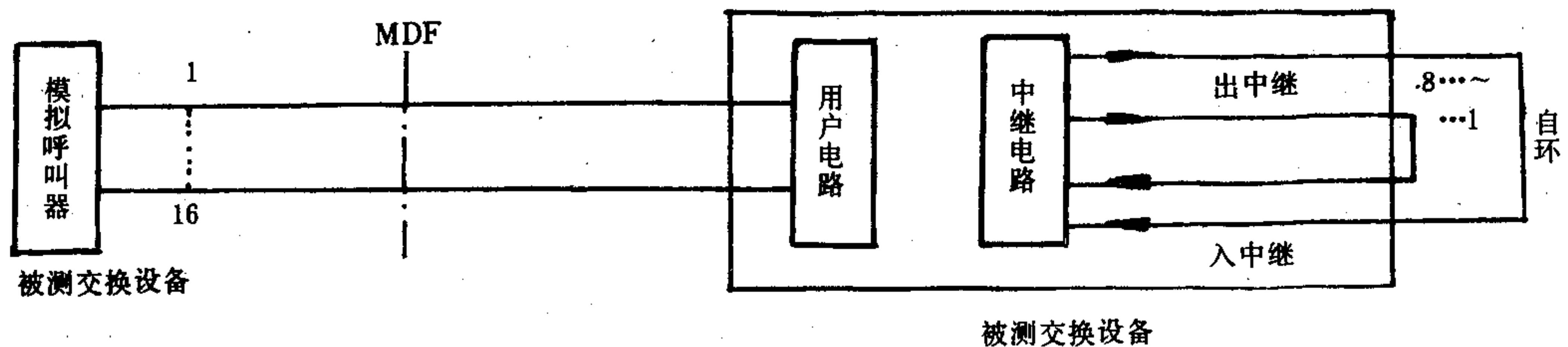


图 37 话务统计准确率测试连接电路

7.9.3 测试步骤:

- 按图 37 连接线路;
- 对模拟呼叫器设置参数;
- 将话务统计的各类计数器清零,并启动服务观察设备,对 8 对用户、8 条中继进行服务观察;
- 启动模拟呼叫器开始呼叫,1 h 后停止模拟呼叫器呼叫;
- 记录模拟呼叫器中的呼叫总次数及每个用户的总呼叫次数,与话务统计服务观察所统计的结果进行比较,验证其准确性。

7.10 公共控制设备倒换功能检验

7.10.1 检验内容:按被测交换设备提供的倒换功能逐项进行检查验证。

7.10.2 测试步骤:

- 倒换前,通过呼叫保持(对用户处于通话状态,1 对用户处于振铃听回铃音状态,一个用户处于拨号状态);
- 按被测交换机提供的倒换功能,逐项设置产生倒换的条件进行倒换;
- 检查各项倒换功能是否能正常完成以及倒换时对服务质量影响。

7.11 诊断功能检验

7.11.1 诊断精度指标:

- a. 公共控制设备的电路:70%自动定位至一块印刷板;
90%自动定位至三块印刷板;
100%自动定位至五块印刷板。
- b. 用户、中继电路及信号设备:应能测试定位至每一电路。

7.11.2 测试步骤:

- a. 在指定的被诊断的电路板上人为设置故障;
- b. 被测交换机通过人-机命令启动诊断程序,对设备进行诊断,并将诊断结果打印报告,检查其诊断准确性。

7.12 通话保持功能检验

7.12.1 测试条件:

- a. 任选 24 个空闲用户组成 12 对主、被叫,并设置该 24 个用户为免打扰用户;
- b. 测试在配线架上进行。

7.12.2 测试步骤:

- a. 通过人工拨号,建立 12 对主、被叫用户的通话回路,被叫应答后,在对应的主、被叫用户的 a-b 端分别并按 600 Ω 电阻,防止人为误动挂机造成中断;
- b. 保持通话 48 h,开放服务观察功能,对主、被叫用户状态进行观察;
- c. 48 h 到达后,对 12 对用户进行检查均应保持通话状态,并将服务观察结果打印出来,检查其是否出现过中断,若有中断允许复测一次,经复测后仍有中断,则判定不合格。

7.13 测量台功能检验

7.13.1 测试条件:被测交换设备未开通割接使用或在夜间话务清闲时进行。

7.13.2 测试步骤:按测量台提供的功能逐项进行验证。

- a. 受理用户申告并显示主叫号码;
- b. 人工测试申告本机话机;
- c. 人工测试申告他机话机;
- d. 人工测试申告本机外线;
- e. 人工测试申告他机外线;
- f. 用户外线自动测试。

7.14 直流电源极限试验

7.14.1 指标:交换设备供电电压在 $-40\sim-57$ V 范围内波动时,交换机应能正常工作。

7.14.2 测试条件:

- a. 被测交换设备的检测场所应能满足检测要求;
- b. 电压监视点在交换设备电源架供电电压接线端;
- c. 本项试验尽可能在工厂现场或交换局开通割接前进行。

7.14.3 测试连接电路:见图 38。

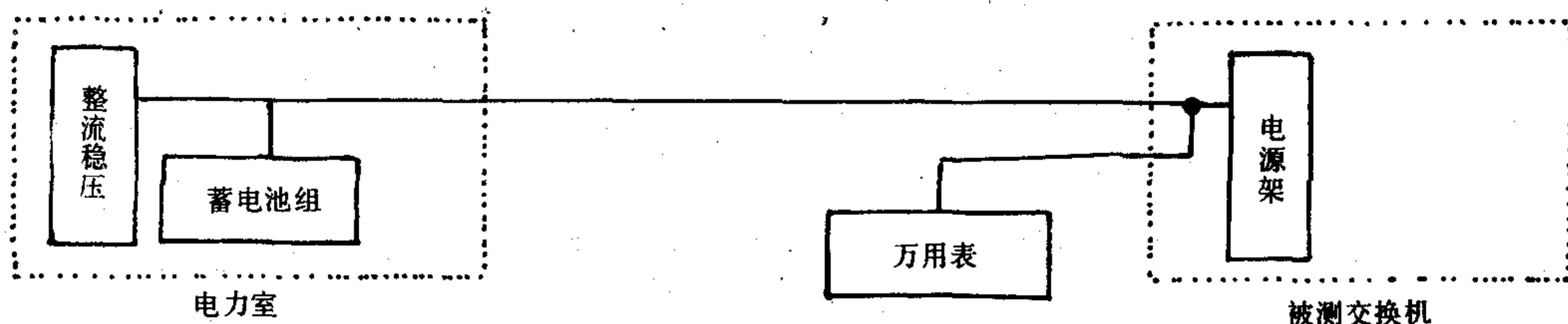


图 38 直流电源极限测试电路

7.14.4 测试步骤:

- a. 按图 38 接线,在正常供电(-48 V)条件下,缓慢调整整流器输出电压,用万用表在监视点监视至直流供电电压为 -57 V 时停止;
- b. 对被测交换机的交换功能及用户馈电电流进行检测,应符合指标要求;
- c. 调整整流器输出,使万用表测得的电压为 -40 V ;
- d. 重复 b。

7.14.5 评估标准:在直流电源电压变化时用 5 对话机进行呼叫,均应能完成正常接续和通话。

7.15 过压过流保护性能检验

7.15.1 与电力线接触引起的过压保护性能检验

7.15.1.1 要求:不加一级保护条件下,将交流 220 V (50 Hz 有效值)火线,分别经过短线($\leq 10\ \Omega$ 电阻)和长线($600\ \Omega$ 电阻)加到交换设备用户电路板 a 线、b 线和同时加到 ab 线上,通电 15 min 不应产生明火现象。

7.15.1.2 测试条件:在总配线架上不加一级保护,交流 220 V 火线从总配线架加入用户 a、b 线上(或直接加到用户电路板 a、b 线上),火线加入可在话路闲时和忙时任何瞬间。

7.15.1.3 测试连接电路:见图 39。

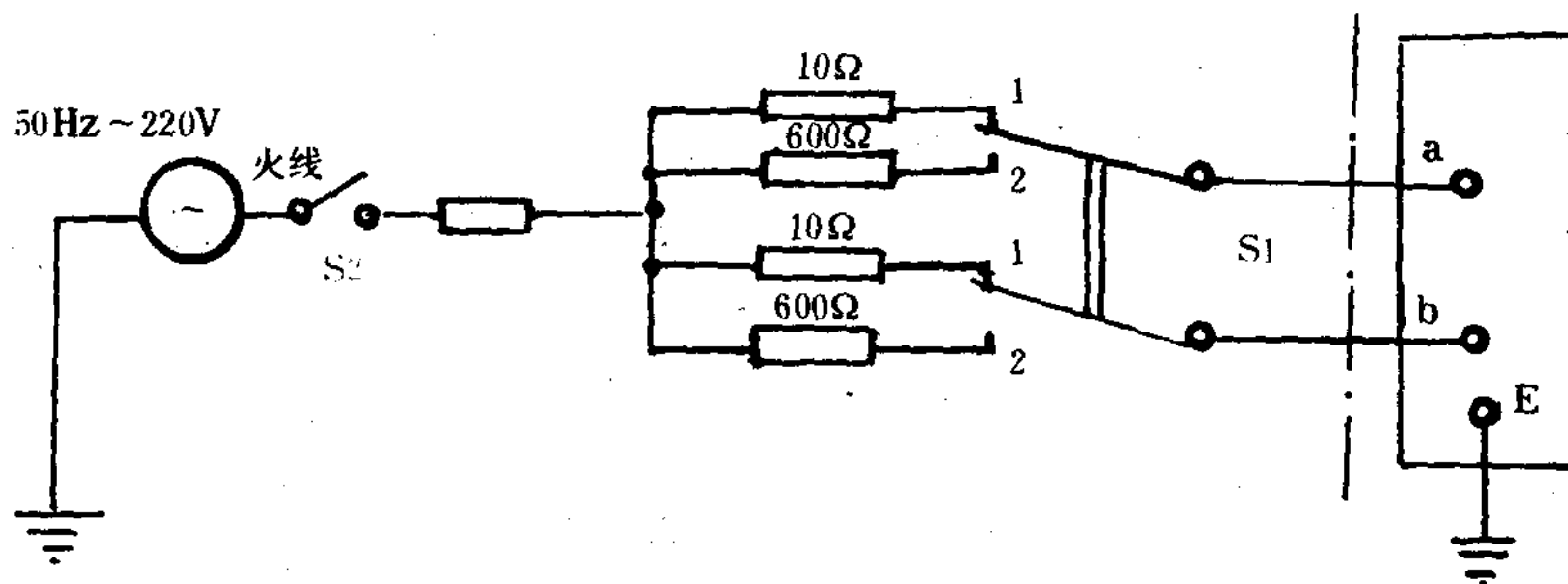


图 39 电力线接触试验连接示意图

7.15.1.4 测试步骤:

a. 经过短线试验

置开关 S1 于“1”位置,闭合开关 S2,接入 -220 V 火线,观察用户电路板,持续 15 min 应无明火现象。 15 min 后切断开关 S2。

b. 经过长线试验

置开关 S1 于“2”位置,测试方法同 a。

试验说明:

- (1) 应注意保证地线可靠连接;
- (2) 试验中出现异常危险应立即断开开关 S2,以确保安全。

7.15.2 雷电影响检验

7.15.2.1 要求:

不加一级保护条件下,交换设备应经受住用户线上 $1\ 000\text{ V}$,瞬间感应电压 10 次冲击,过电压冲击后用户电路板不应损坏。

7.15.2.2 测试条件

总配线架上不加一级保护,检测点在总配线架上或交换设备机架 a、b 线出端口。

7.15.2.3 测试连接电路:见图 40。

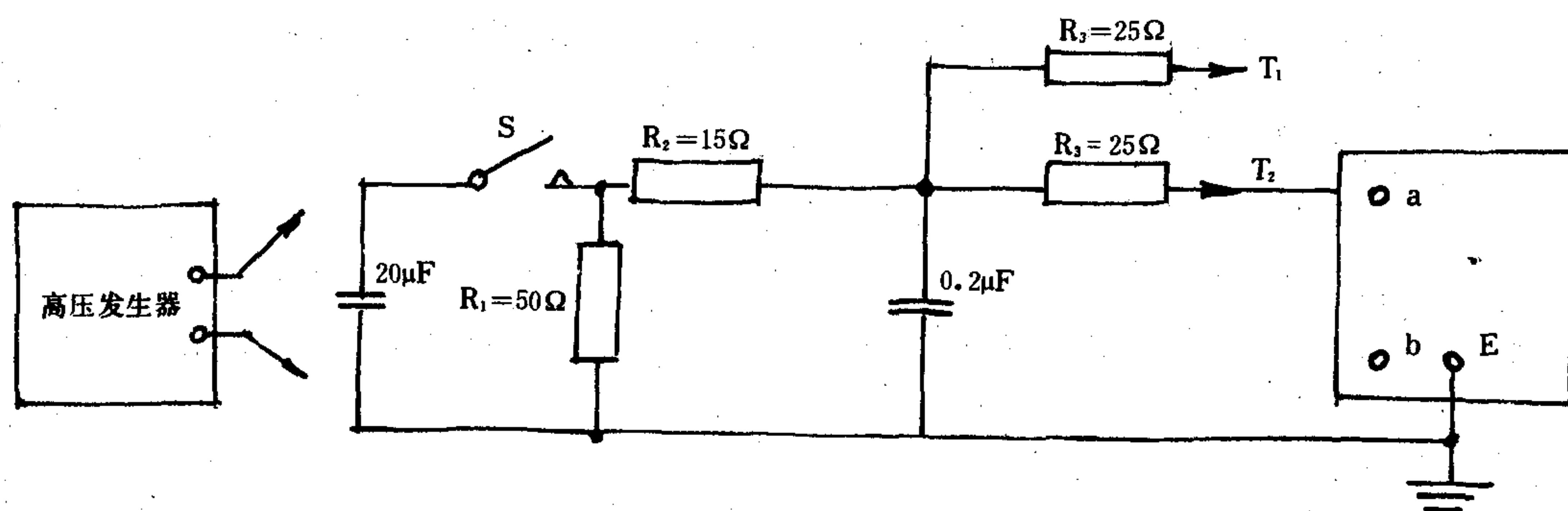


图 40 雷电电涌试验连接图

7.15.2.4 测试步骤:

a. 单击 a 线试验

(1) 按测试连接电路图 40 将 T_1 复接至被测交换设备 1 路用户的 a 线上, b 线接地。

(2) 用高压发生器对 $20\mu\text{F}$ 电容充电, 并用万用表监视充电电压值, 当电压为 $1\,000\text{V}$ 时, 闭合开关 S, 对交换设备瞬间冲击, 连接电路复原, $20\mu\text{F}$ 电容放电。

检查被测用户电路板, 元器件不应损坏。

(3) 重复(2)步骤 9 次, 检查被试用户电路板, 元器件不应损坏。

b. 单击 b 线试验

(1) 按测试连接电路图 40 将 T_1 接至被测交换设备 1 个用户的 b 线上, a 线接地。

(2) 重复 a 中的(2)(3)步骤, 检查用户电路板, 元器件不应损坏。

c. 用户 a、b 线同时冲击试验

(1) 按测试连接电路图 40 将 T_1 、 T_2 分别复接至被测交换设备 1 个用户 a、b 线上。

(2) 重复 a 中的(2)(3)步骤, 检查用户电路板, 元器件不应损坏。

测试说明:

(1) 应确保地线可靠连接。

(2) a 线、b 线, a、b 线均应经受各 10 次冲击。

(3) $20\mu\text{F}$ 电容放电曲线应满足

峰值电压 $1\,000\text{V}$;

波前时间 $10\mu\text{s}$;

半波值时间 $1\,000\mu\text{s}$ 。

7.15.3 电力线路感应过压保护试验

7.15.3.1 要求: 交换设备应经受住通信导线上的纵向电动势 650V , 0.5s 以内的过压, 而不降低任何部件的性能。

7.15.3.2 测试条件: 同 7.15.2.2。

7.15.3.3 测试连接电路: 见图 41。

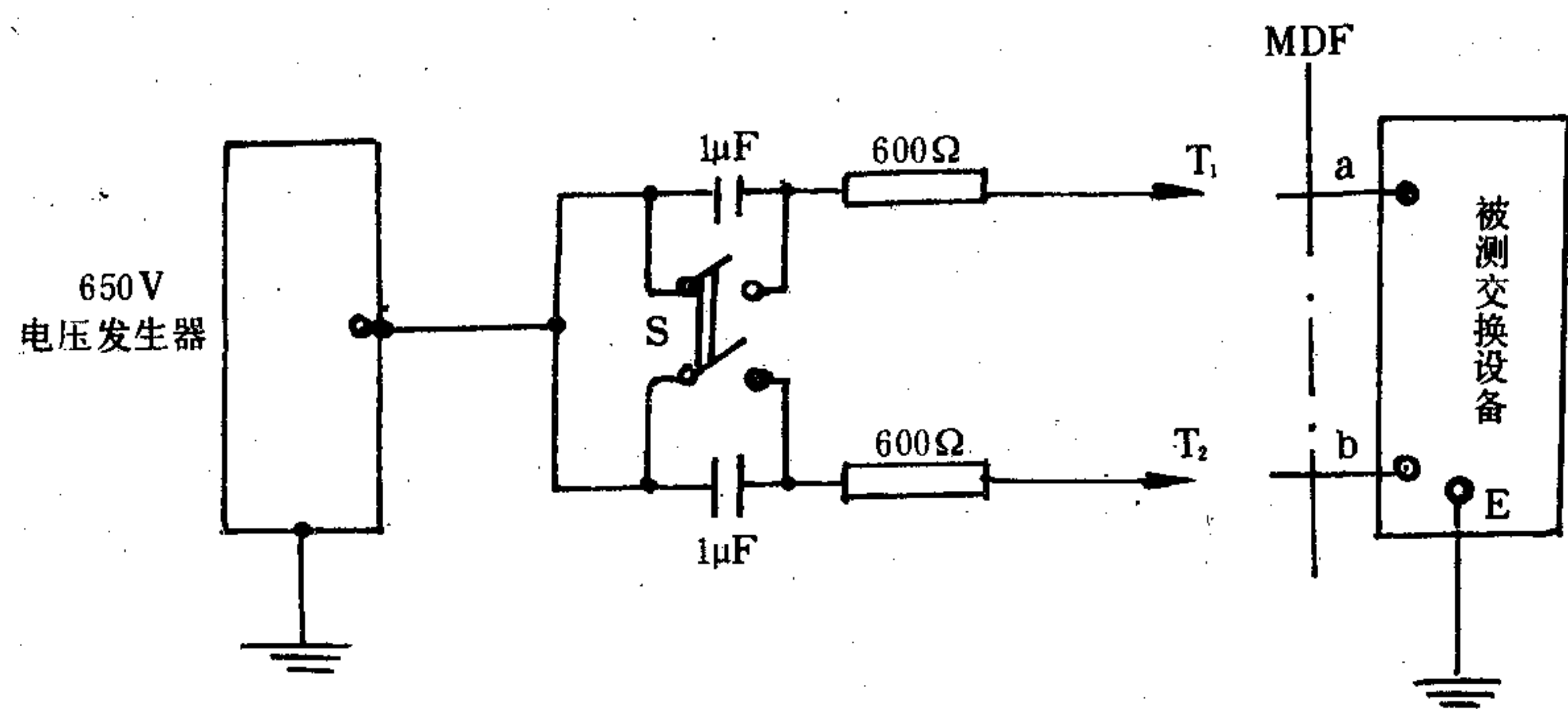


图 41 电力线路感应试验连接示意图

7.15.3.4 测试步骤:

- a. 按测试连接电路图 41,将 T_1 、 T_2 分别接至被测交换设备用户 a、b 线上。
- b. 闭合开关 S,以电压发生器产生的 650 V 电压冲击 0.5 s,检查用户电路板,元器件不应有损坏。
冲击试验 5 次,每次间隔时间 1 min。
- c. 用户 a、b 线间跨接 100 Ω 电阻,重复 b 步骤,用户电路板元器件不应损坏。

7.16 环境要求

7.16.1 指标:被测交换设备在以下环境条件下应能正常工作。见表 10。

表 10

设备名称	温度		相对湿度	
	长期工作条件	短期工作条件(注)	长期工作条件	短期工作条件
交换设备及外围 设备应能正常工作	15℃~30℃	0℃~45℃	40%~65%	20%~90%

注:短期工作条件系指连续不超过 48 h 和每年累计不超过 15 天。

7.16.2 测试条件:应在具备例行试验条件下进行,适用于厂内验定检查。

7.16.3 测试方法:按 GB 2423 执行。

7.17 告警系统功能检查

7.17.1 测试条件:被测设备未开通割接使用。

7.17.2 测试步骤:

- a. 人为设置不同告警级别的故障,检查系统能否按级别产生相应的可见可闻告警信号;
- b. 告警恢复功能检查:用人工按键切断可闻信号,对应的告警铃应停止响铃,但告警灯仍显示,排除引起告警的故障后,对应的告警灯应熄灭。

附加说明:

本标准由邮电部电信科学研究规划院提出并归口。

本标准由邮电部第一研究所负责起草。

本标准主要起草人袁佩珍、陶金波。