

数字交换机模拟接口测试方法及模拟接口  
(二线或四线)间传输特性的测试方法

YD/T 521—92

本标准为您推荐性标准,但测试网络的精度要求、直流环路保持电路的技术指标为强制性标准。

1 主题内容及适用范围

1.1 主题内容

本标准规定了数字交换机模拟接口测试方法及模拟接口二线间或四线间传输特性测试的方法。

1.2 适用范围

本标准适用于数字交换机鉴定、验收及维护测试。

2 引用标准

GB 7609 电信网中脉冲编码调制音频通路总失真测试方法

3 传输接口

传输接口见图 1。

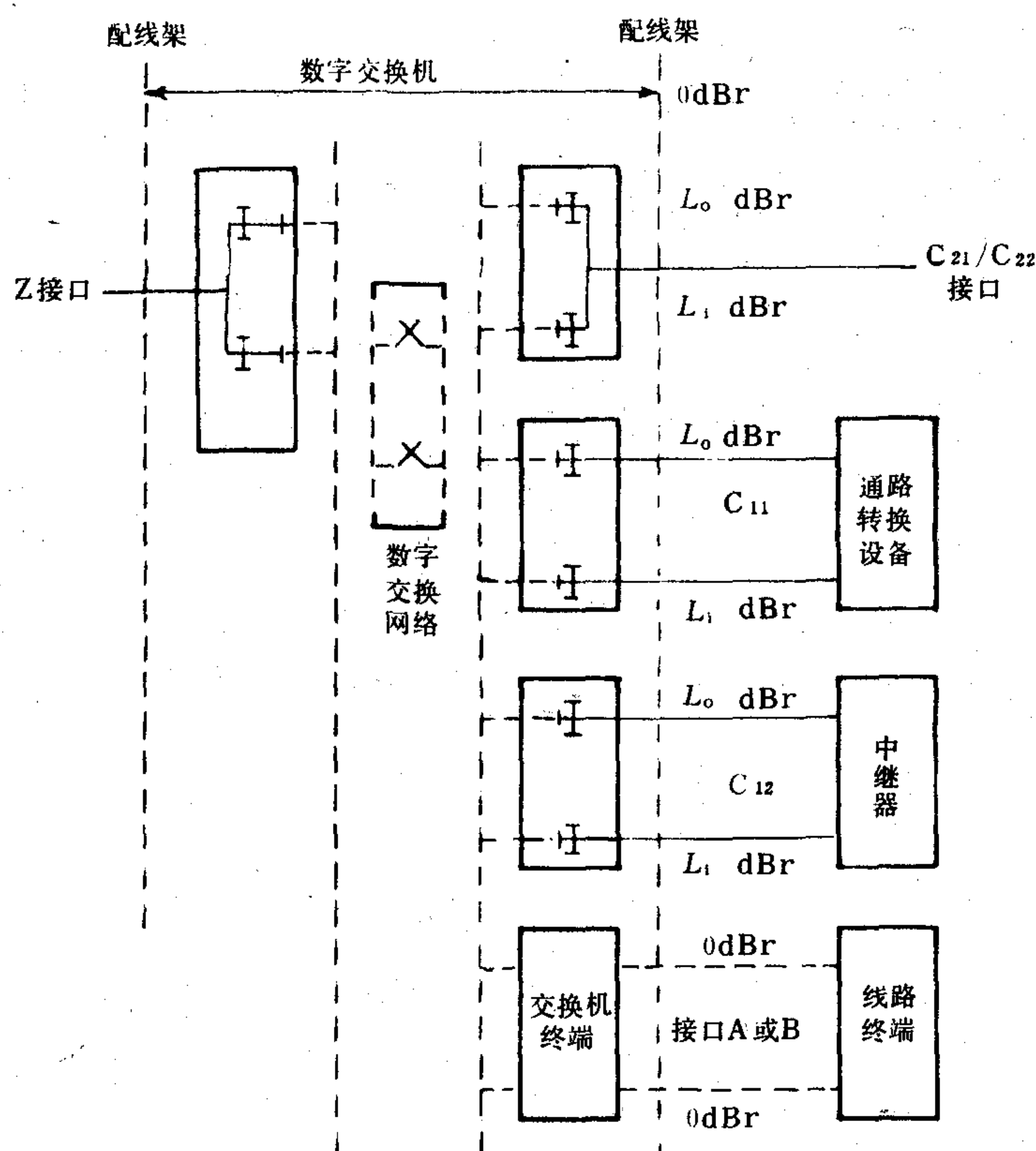


图 1 传输接口

图中：

- a. Z接口为模拟二线用户接口。
- b. C<sub>11</sub>接口以四线方式连接载波通路。  
C<sub>12</sub>接口以四线方式连接中继电路。
- c. C<sub>21</sub>接口为二线中继接口,可作为国际、国内长途或汇接的终端连接。  
C<sub>22</sub>接口为二线中继接口,与现有模拟网连接,不作为国际、国内长途四线链路的一部分。
- d. A或B接口分别为 2 048 kbit/s 或 8 448 kbit/s 的数字中继接口。
- e. ---数字通路; 王模拟衰减器;  
——模拟通路; —|---模/数或数/模转换。

#### 4 公共测试条件

- 4.1 当被测通路中接入数字衰减器、 $\mu$ 律/A律码型变换器、数字回声抑制器、数字话音插空装置、全零抑制器时,应使其接入装置失效。
- 4.2 从交换机到配线架的引线在  $\phi \geq 0.4$  mm 时,应小于 100 m,除特别说明外,测试均在配线架处进行。
- 4.3 接口阻抗
- 4.3.1 测试应在标称匹配阻抗条件下进行。

标称终端阻抗数值：

- a. Z接口阻抗

见图 2。

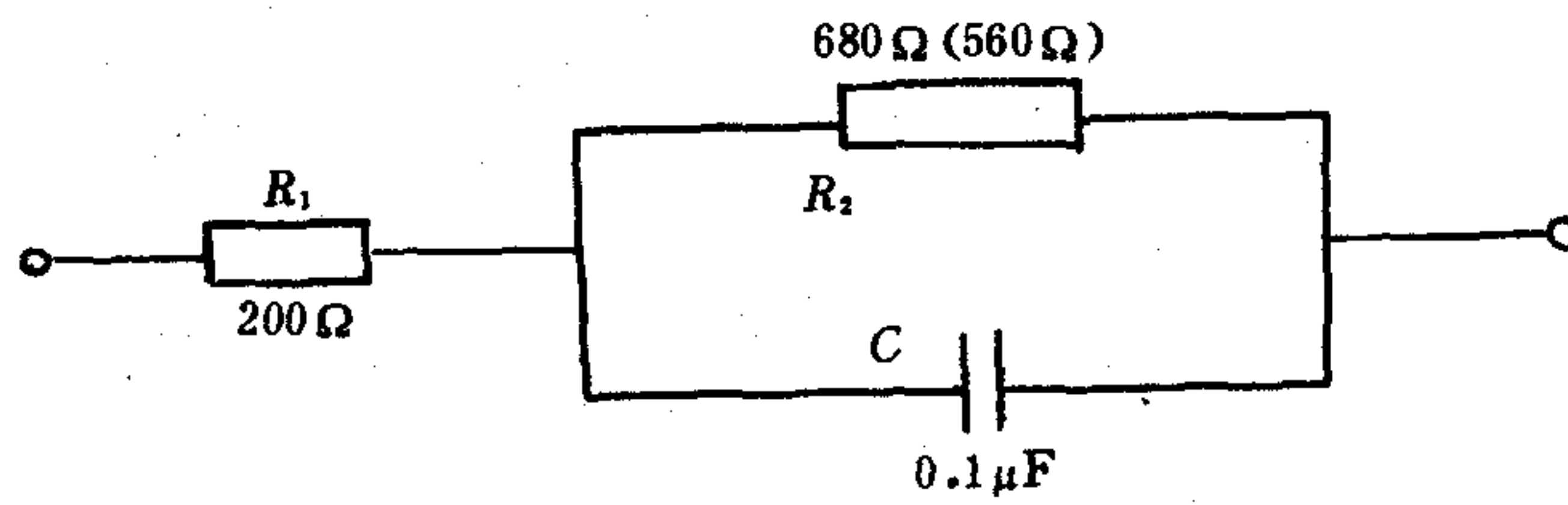


图 2 Z 接口阻抗

注：当  $R_2$  用在 PABX 的二线终端时，阻值为  $560\Omega$ 。如无特别说明， $R_1$ 、 $R_2$  阻值允差为  $\pm 1\%$ ， $C$  的容量值允差为  $\pm 5\%$ 。

**b.  $C_{21}$ 、 $C_{22}$  接口阻抗**

加感电缆阻抗： $600\Omega$ 。

非加感电缆阻抗如图 3 所示。

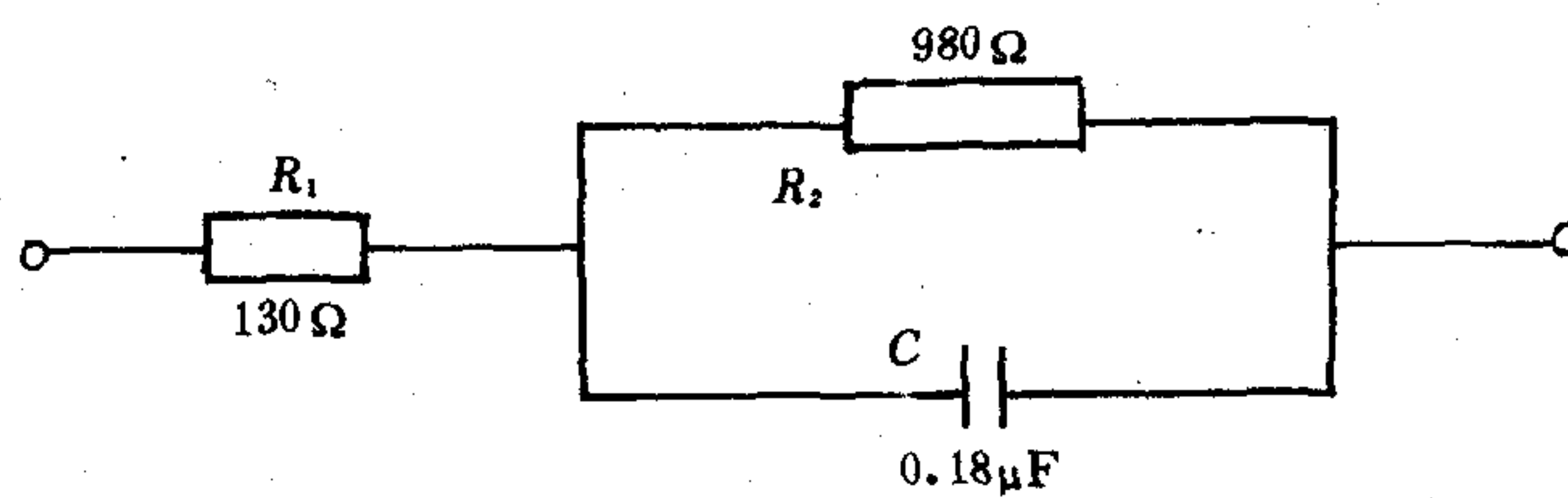


图 3 非加感电缆阻抗

**c.  $C_{11}$ 、 $C_{12}$  接口阻抗**

四线接口阻抗为  $600\Omega$ 。

**4.3.2 信号源及测量仪表阻抗**

信号源和测量仪表的阻抗应根据不同传输接口，分别对应所规定的阻抗。用通用仪表实现方法如图 4a 和图 4b 所示（当阻抗为  $600\Omega$  时，可直接使用  $600\Omega$  输入或输出的仪表）。

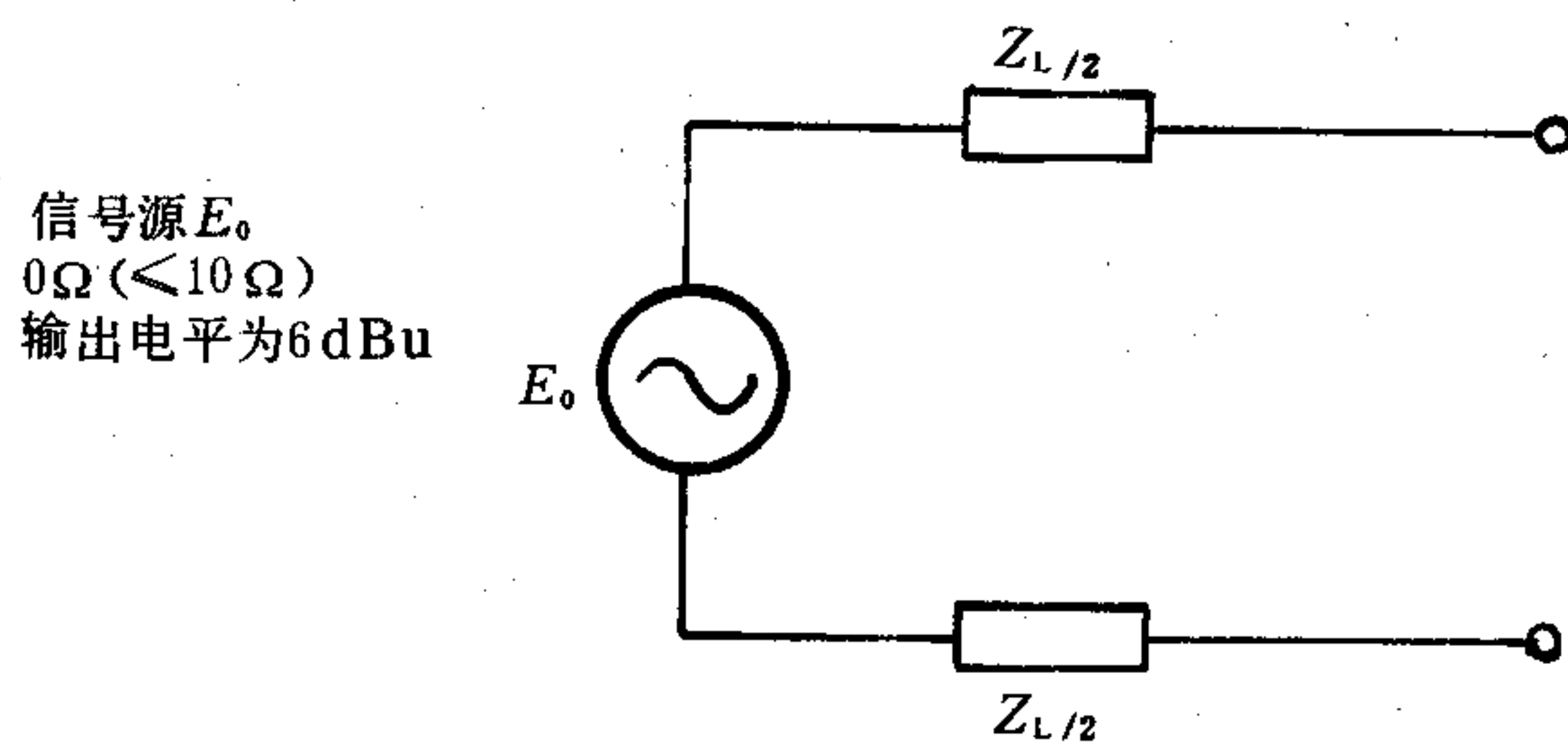


图 4a 内阻为  $Z_L$ , 输出为 0dBu 的信号源(0dBu 定义为 0.775 V)

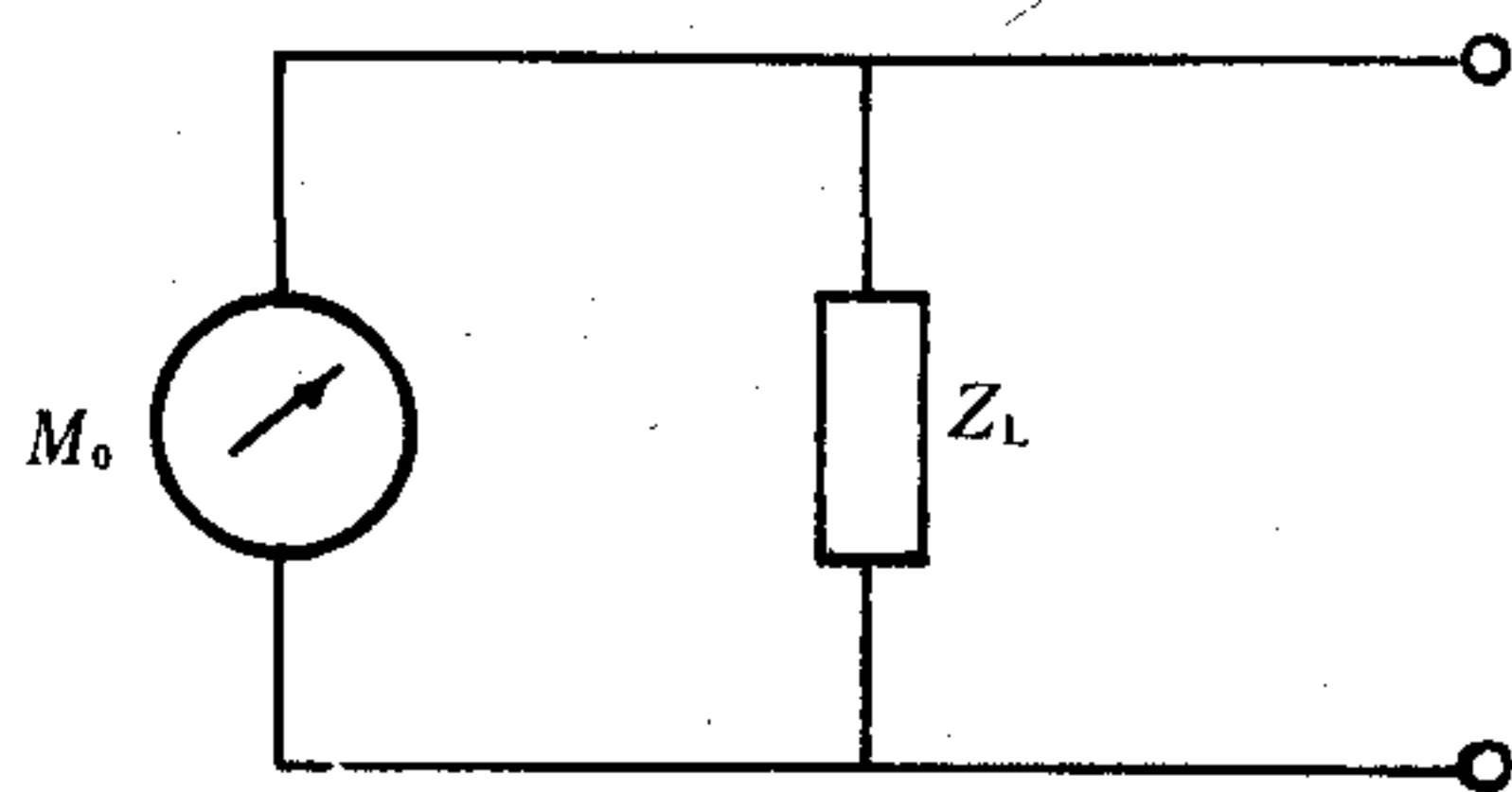


图 4b 内阻为  $Z_L$  的测量仪表(内阻  $\geq 30\text{ k}\Omega$ )

4.4 测试电平

在本标准中,测试电平用  $X(\text{dBm0})$  表示。在相对电平为  $Y(\text{dBr})$ ,标称阻抗  $600\Omega$  点上的实际电平应为  $P_{600}(\text{dBm})$ ,  $P_{600}=X+Y$ 。在相对电平  $Y(\text{dBr})$ ,非  $600\Omega$  的标称阻抗  $Z_L$  点上的实际电平为  $P_{ZL}(\text{dBu})$ ,  $P_{ZL}=X+Y$ 。

在非  $600\Omega$  标称阻抗  $Z_L$  上需要用 dBm 作测试电平单位时,可用下式计算:

$$P_{ZL}(\text{dBm}) = P_{ZL}(\text{dBu}) + \Delta$$

其中:  $\Delta=10\log(600/|Z|)$

式中:  $|Z|$ ——频率 1 000 Hz 时阻抗模值。

$Z_L$  对应的  $\Delta$  值见表 1。

表 1

$Z_L(\Omega)$	600	图 2 所示阻抗	图 2 所示阻抗 (PABX)	图 3 所示阻抗
$\Delta$	0	-1.32	-0.79	-0.97

4.5 电路保持方式

被测通路应按实际通话条件保持电路。可采用呼叫后保持,交换机程序命令保持或信令保持。

4.6 交换机应处于正常条件下工作。测试仪表与交换机工作地线应良好连接。

5 模拟接口测试方法

5.1 回输损耗



5.1.1 Z、 $C_{21}$ 、 $C_{22}$ 接口测试

## 5.1.1.1 测试框图

见图 5。

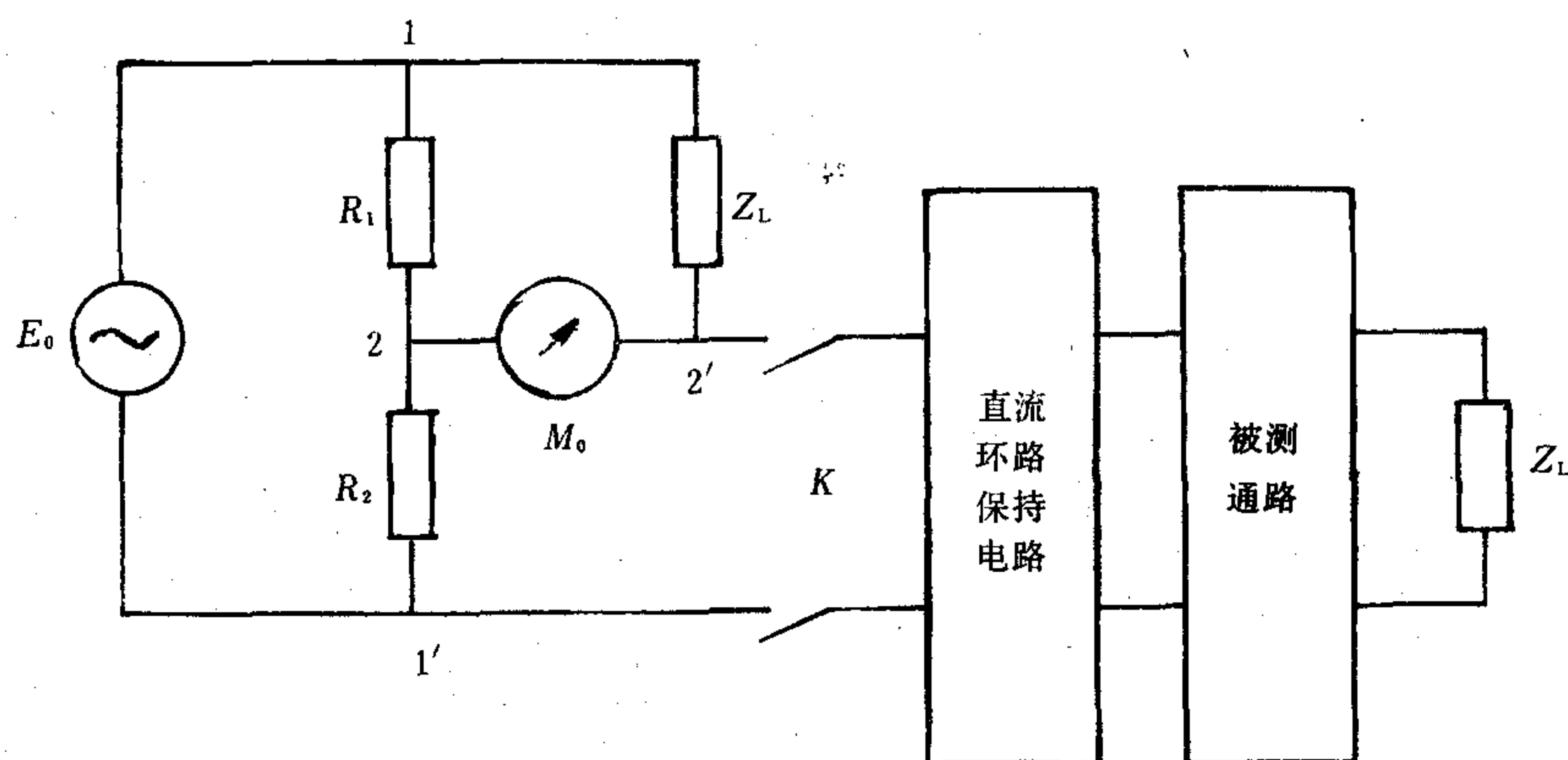


图 5 回输损耗测试框图

图中:

a. 振荡器:平衡输出,输出阻抗  $0\Omega$  (实际阻抗  $\leq 10\Omega$ );频率范围包括 100 Hz~72 kHz;输出电平范围包括  $-60\sim+10$  dBm。

b. 选频电平表:平衡输入,输入阻抗  $\geq 30\text{ k}\Omega$ ;频率范围包括 200 Hz~72 kHz;带宽  $\leq 50$  Hz;测量电平范围包括  $-85\sim+10$  dBm,每步可读 0.1 dB。

c. 直流环路保持电路技术指标

(1) 阻抗特性:200 Hz~72 kHz 频带范围内不小于  $30\text{ k}\Omega$ ;直流电阻不大于  $1\text{ k}\Omega$ 。

(2) 平衡度要求:200 Hz~72 kHz 不小于 46 dB。

(3) 绝对时延及群时延失真:均小于  $10\text{ }\mu\text{s}$ 。

(4) 对地最大直流电压:不大于 60 V。

(5) 最大保持电流:不大于 100 mA。

(6) 最小工作电流:不小于 18 mA。

注:在被测通路的输入口或输出口是否加直流环路保持电路,取决于该端口是否有直流馈电。

d. 测试桥路元件

$R_1$ 、 $R_2$  阻值为  $600\Omega$ ,阻值允差范围为  $\pm 1\%$ 。 $R_1$  与  $R_2$  阻值相对允差范围小于  $3\Omega$ ;  $Z_L$  为图 2 或图 3 所示阻抗时,电阻阻值允差范围为  $\pm 1\%$ ,电容容量允差范围为  $\pm 3\%$ ;  $Z_L$  为  $600\Omega$  时,  $Z_L$ 、 $R_1$ 、 $R_2$  之间,阻值相对允差范围应小于  $3\Omega$ ;  $Z_L$  通过直流馈电时,电阻功率大于 2 W,电容耐压高于 30 V。

## 5.1.1.2 测试方法

a. 按图 5 接通被测通路。(在 Z、 $C_{21}$ 、 $C_{22}$  接口测试时切断四线侧的发送支路或接收支路)。将 K 打开,向 1-1' 端发送频率 300、420、500、820、1 020、2 040、2 800、3 000、3 400 Hz,电平为 0dBm0 的正弦信号,在 2-2' 端用选频电平表分别选测 1-1' 端发送的频率,记下电平  $P_1$ 。

b. 将 K 合上,重复(a)测试,记下电平  $P_2$ 。

c. 回输损耗  $b_p = P_1 - P_2$ 。

5.1.2  $C_{11}$ 、 $C_{12}$ 接口测试

## 5.1.2.1 测试框图

除不加直流环路保持电路外,同 5.1.1.1。

## 5.1.2.2 测试方法

同 5.1.1.2 测试方法。

## 5.2 对地阻抗不平衡

### 5.2.1 $Z$ 、 $C_{21}$ 、 $C_{22}$ 接口测试

#### 5.2.1.1 测试框图

见图 6a 和图 6b。

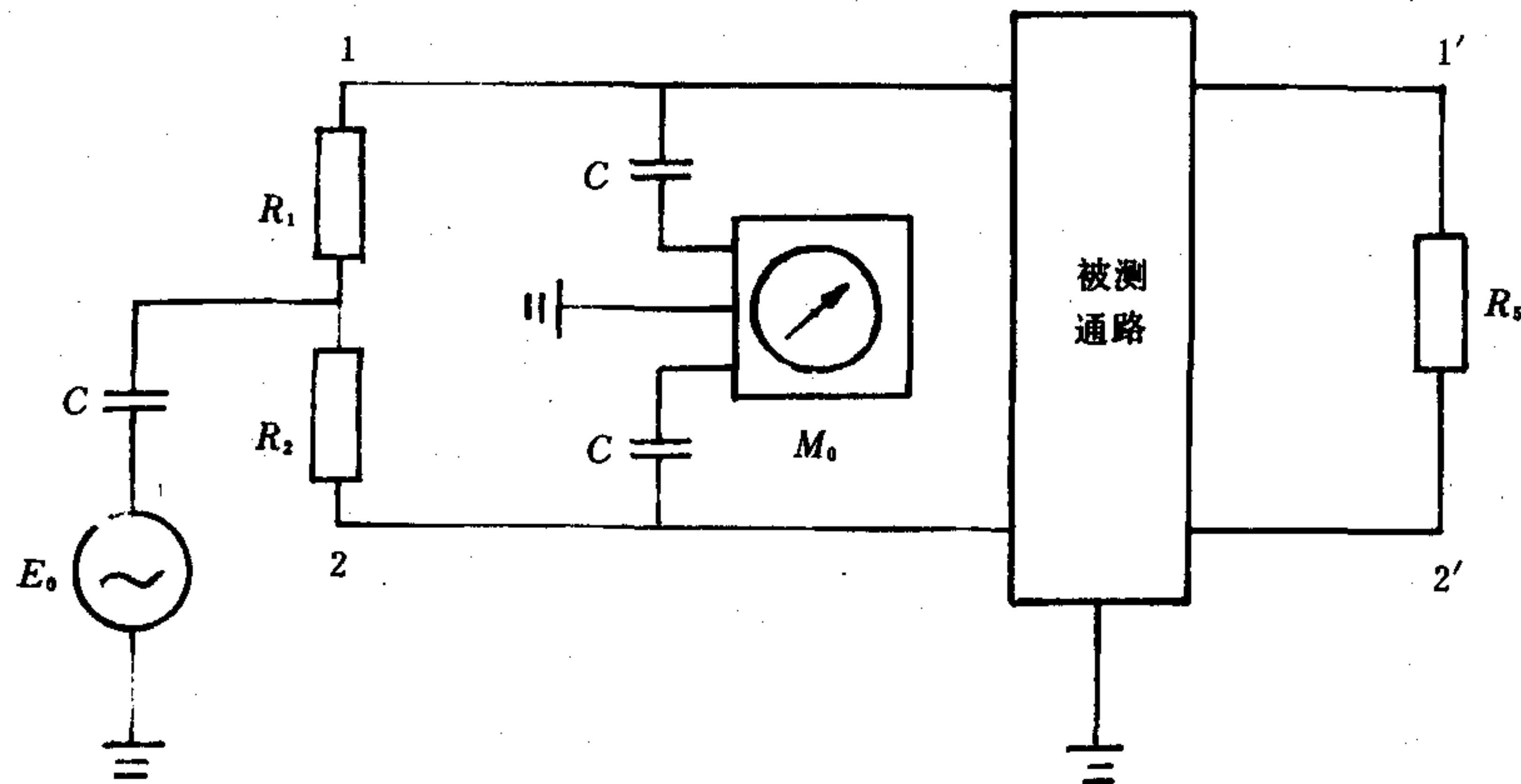


图 6a 纵向转移损耗

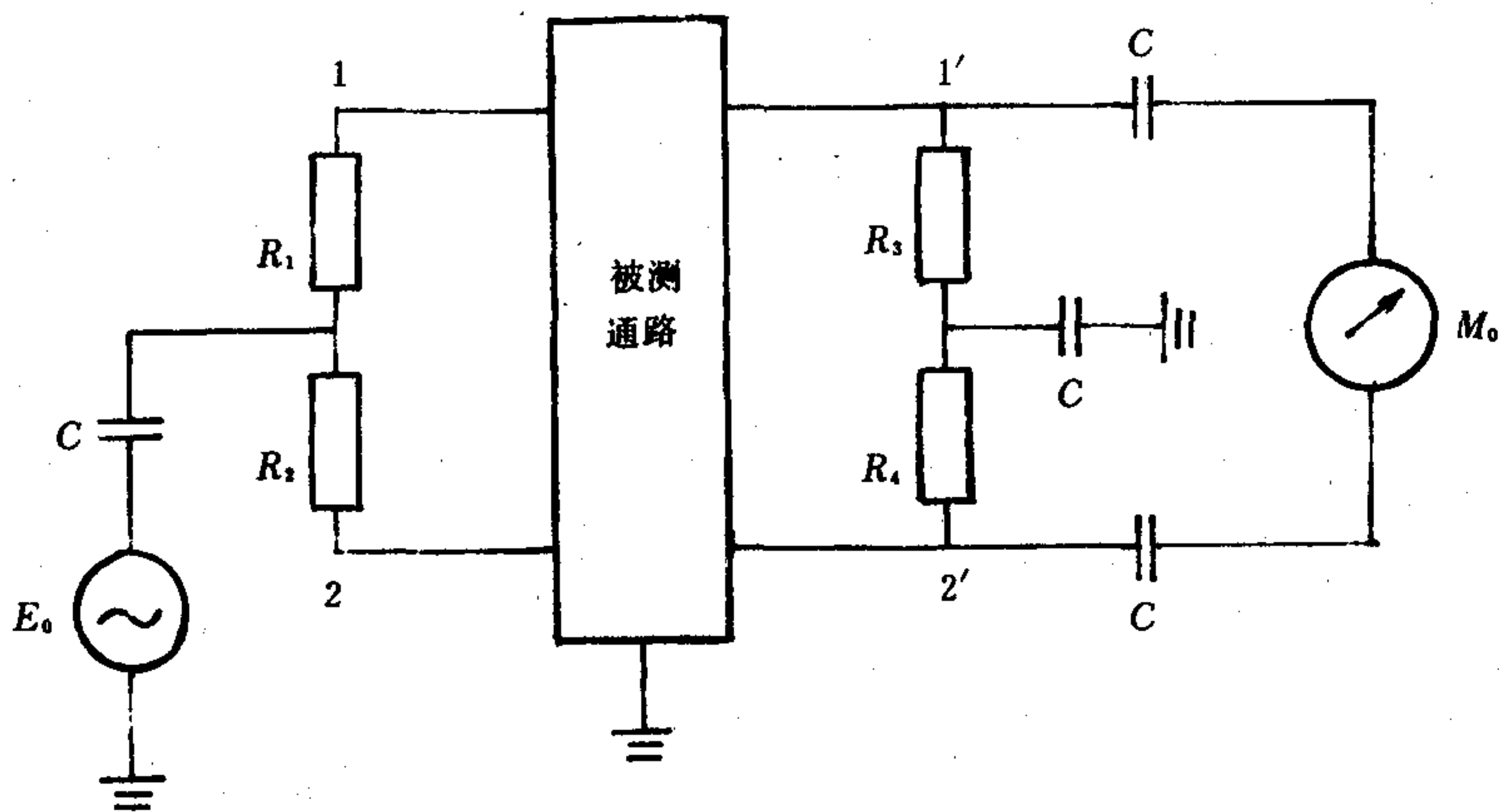


图 6b 纵向转换转移损耗

图中：

a. 振荡器：同 5.1.1.1(a)。

b. 选频电平表：同 5.1.1.1(b)。

c.  $R_1$  与  $R_2$  阻值为  $300\Omega$ ， $R_1$  与  $R_2$  阻值相对偏差允许  $0.15\Omega$ ， $R_3$  与  $R_4$  同  $R_1$  与  $R_2$ ， $R_5$  阻值  $600\Omega$ 。在通过直流馈电时  $R_1$ 、 $R_2$ 、 $R_3$ 、 $R_4$ 、 $R_5$  的功率都应在  $2\text{ W}$  以上； $C$  为大于  $10\mu\text{F}$  的无极性电容，耐压大于  $25\text{ V}$ 。

#### 5.2.1.2 测试方法

a. 测纵向转换损耗前，参照图 6a 将被测通路与测试网路分离，振荡器接地点与选频电平表地线相连，1-1'，2-2' 点连接；测纵向转换转移损耗前参照图 6b，将被测通路与测试网路分离，1-1'，2-2' 点分别

连接。两种测试网络在 300~3 400 Hz 范围内,不平衡损耗应不小于 66 dB。

b. 按图 6a 和图 6b 接线。

c. 改变发送频率 300、420、500、600、820、1 020、2 040、2 800、3 000、3 400 Hz,发送电平为 0 dBm0,选频电平表分别选测这些频率的不平衡损耗值。

## 5.2.2 $C_{11}$ 、 $C_{12}$ 接口测试

### 5.2.2.1 测试框图

除不加电容外,同 5.2.1.1。

### 5.2.2.2 测试方法

同 5.2.1.2。

## 5.3 回声和稳定性测试

### 5.3.1 终端平衡回损测试框图

见图 7。

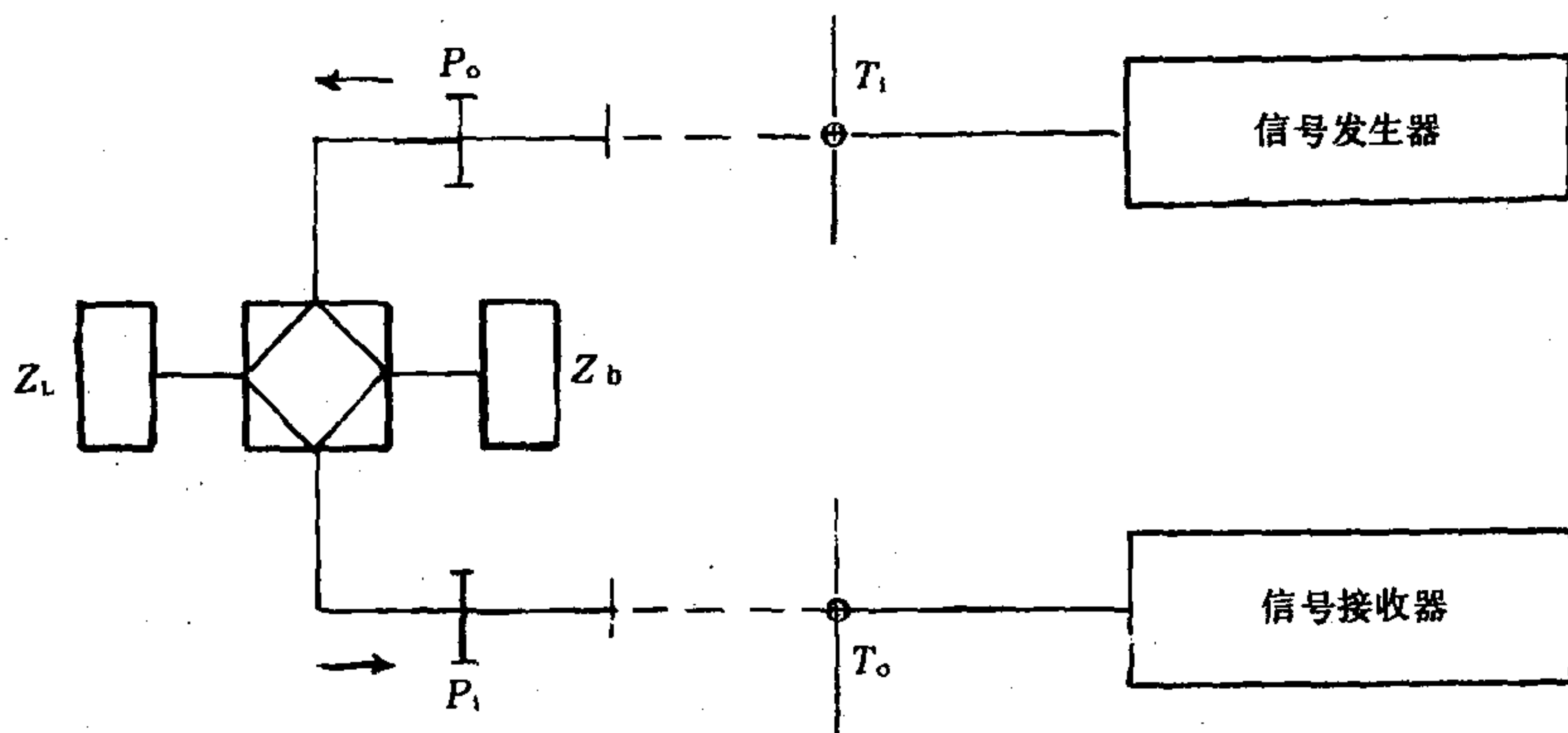


图 7 终端平衡回损测试

图中:

a. 信号发生器:当  $T_i$  为数字 A 接口时,信号发生器应为 2 048 kbit/s 数字信号发生器;当  $T_i$  为模拟接口时,信号发生器同为平衡输出,输出阻抗为 600  $\Omega$ ,其他要求同 5.1.1.1(a)。

b. 信号接收器:当  $T_o$  为数字 A 接口时,信号接收器为 2 048 kbit/s 数字信号接收器;当  $T_o$  为模拟接口时,信号接收器为平衡输入,输入阻抗为 600  $\Omega$ ,其他要求同 5.1.1.1(b)。

c.  $Z_L$ :为测试网络,其网络同图 2。 $Z_b$  为平衡网络, $P_o$ 、 $P_i$  为衰减器。对进网交换机, $Z_b$ 、 $P_o$ 、 $P_i$  为确定值。

### 5.3.2 测试方法

#### 5.3.2.1 终端平衡回损测试(当 $T_i$ 、 $T_o$ 为 2 048 kbit/s 数字接口时)

a. 通过呼叫建立一对经过数字中继连接的用户。

b. 确认被叫用户侧发送通路和接收通路所占时隙,从中继电路或交换设备的 A 接口处(即测试点  $T_i$ 、 $T_o$  处)将主叫用户侧的电路断开,建立如图 7 所示的测试通路。

c.  $T_i$ 、 $T_o$  分别为 2 048 kbit/s 接口处发送通路和接受通路测试点。

数字信号发生器接入  $T_i$  测试点 64 kbit/s 发送通路;

信号发送电平为 0 dBm0,信号发送速率为 2 048 kbit/s;

信号发送码型对应信号发生器所接的接口的码型。

仪表输出阻抗,在接平衡接口时为 120  $\Omega$ ,接不平衡接口时为 75  $\Omega$ 。



数字信号接受器接入  $T_0$  测试点 64 kbit/s 接受通路,其仪表各项状态同  $T_1$  点所接数字信号发生器各项状态。

d. 在二线接口分别接测试网络  $Z_L$ 、开路、短路条件下,依次测得 300、420、500、600、820、1 020、2 040、2 500、2 800、3 000、3 400 Hz 等测试频率下  $T_1$  点至  $T_0$  点的损耗值  $a_{i0}$ 、 $a'_{i0}$ 、 $a''_{i0}$ 。则可得到各频率点的终端平衡回损 TBRL,其值为:

$$TBRL = a_{i0} - \frac{(a'_{i0} + a''_{i0})}{2}$$

5.3.2.2 终端平衡回损测试(当  $T_1$ 、 $T_0$  为模拟接口时)测试方法同 5.3.2.1(d)。

5.3.2.3 稳定平衡回损为 5.3.2.1 或 5.3.2.2 中在 300~3 400 Hz 频率范围内 TBRL 的最小值。

## 6 模拟接口间传输特性的测试方法

### 6.1 传输损耗、传输损耗随时间的短期变化及双方向损耗一致性

#### 6.1.1 $Z$ 、 $C_{21}$ 、 $C_{22}$ 接口间测试

##### 6.1.1.1 测试框图

见图 8。

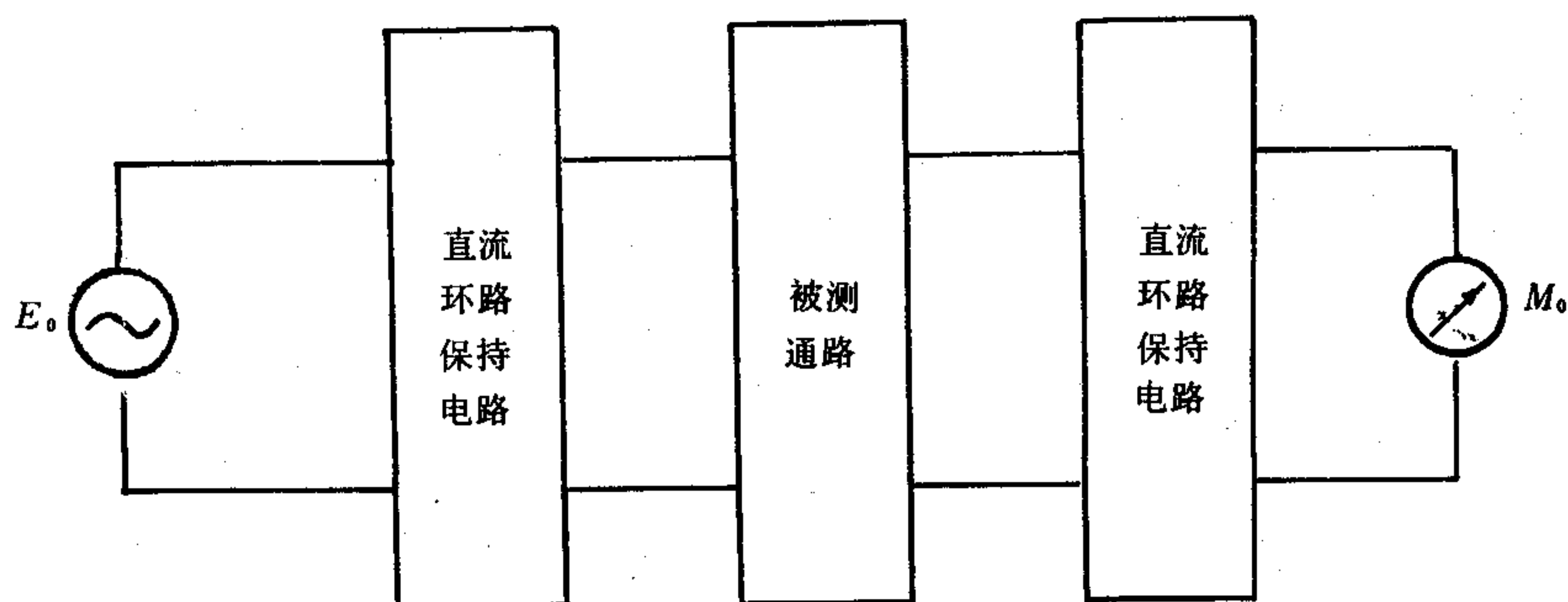


图 8 传输损耗测试框图

图中:

a. 振荡器:平衡输出,输出阻抗要根据不同传输接口,分别对应图 2、图 3 所示阻抗或 600Ω;频率范围应包括 200 Hz~72 kHz;输出电平范围包括 -60~+10 dBm。

b. 选频电平表:平衡输入,输入阻抗应根据不同传输接口,分别对应图 2、图 3 所示阻抗或 600Ω;频率范围应包括 200 Hz~72 kHz;带宽≤50 Hz;测量电平范围包括 -85~+10 dBm,每步可读 0.1 dB。

c. 直流环路保持电路:同 5.1.1.1(c)。

##### 6.1.1.2 测试方法

a. 发送端发送频率为 1 020 Hz,电平为 -10 dBm0。

传输损耗=输入电平-输出电平。

b. 电路保持 10 min,观察损耗变化值,取最大值为损耗随时间短期变化。

c. 两方向传输损耗相减取绝对值为双向损耗一致性。

#### 6.1.2 $C_{11}$ 、 $C_{12}$ 接口间测试

##### 6.1.2.1 测试框图

除不加直流环路保持电路外同 6.1.1.1。

##### 6.1.2.2 测试方法

同 6.1.1.2(a)、(b)。



## 6.2 衰减频率失真

### 6.2.1 $Z$ 、 $C_{21}$ 、 $C_{22}$ 接口测试

#### 6.2.1.1 测试框图

同 6.1.1.1。

#### 6.2.1.2 测试方法

- 测试发送频率为 1 020 Hz、电平为 -10 dBm0 的衰减值,方法同 6.1.1.2(a)。
- 改变发送频率为 200、300、420、500、600、820、2 040、2 800、3 000、3 400、3 600 Hz,依次测试各频率的衰减值。

c. 以频率为 1 020 Hz、电平为 -10 dBm0 的增益值为 0 dB,算出其他各项测试电平的衰减值。

### 6.2.2 $C_{11}$ 、 $C_{12}$ 接口间测试

#### 6.2.2.1 测试框图

除不加直流环路保持电路外,同 6.1.1.1。

#### 6.2.2.2 测试方法

同 6.2.1.2。

## 6.3 增益随输入电平变化

### 6.3.1 $Z$ 、 $C_{21}$ 、 $C_{22}$ 接口间测试

#### 6.3.1.1 测试框图

同 6.1.1.1。

#### 6.3.1.2 测试方法

- 测试发送频率为 1 020 Hz、电平为 -10 dBm0 的增益值。方法同 6.1.1.2(a)。
- 改变发送电平为 -55、-50、-45、-40、-30、-20、-10、0、3 dBm0,测试各电平的增益值。
- 以频率为 1 020 Hz、电平为 -10 dBm0 的增益值为 0 dB,算出其他各项测试电平的增益值。

注:应根据该接口的 dBr 电平变化范围,dBm0 的取值要考虑最高电平和最低电平两个值。

### 6.3.2 $C_{11}$ 、 $C_{12}$ 接口间测试

#### 6.3.2.1 测试框图

除不加直流环路保持电路外,同 6.1.1.1。

#### 6.3.2.2 测试方法

同 6.3.1.2。

## 6.4 群时延

### 6.4.1 $Z$ 、 $C_{21}$ 、 $C_{22}$ 接口间测试

#### 6.4.1.1 测试框图

见图 9。

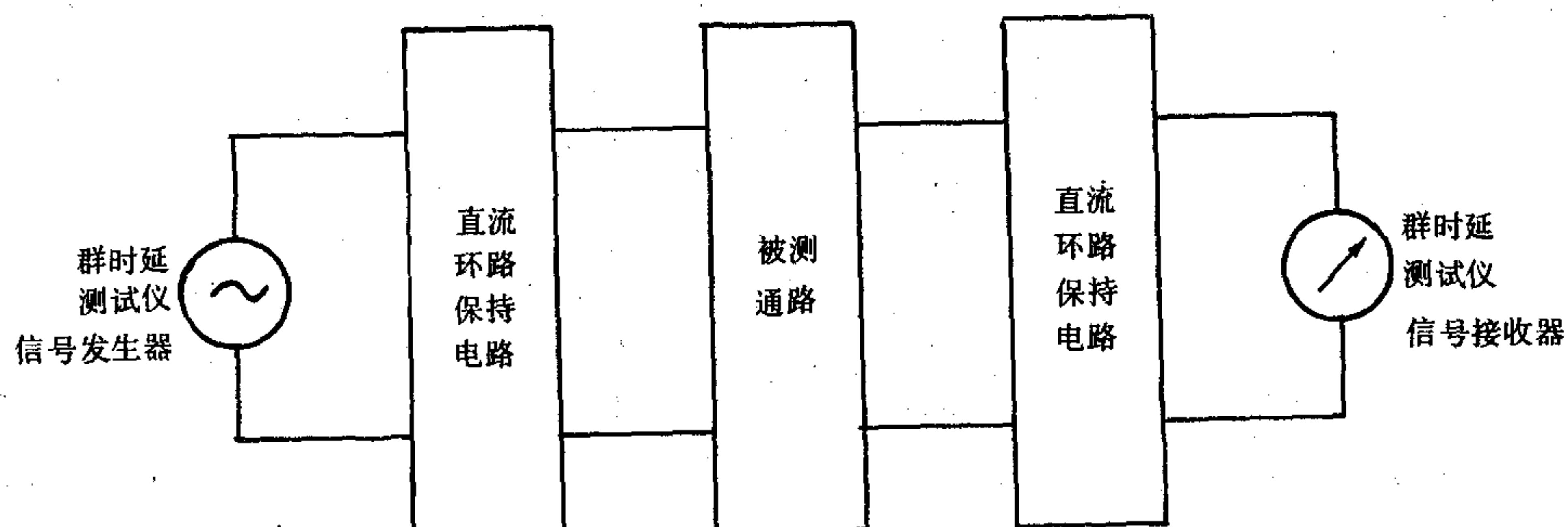


图 9 群时延测试

图中:

- a. 信号发生器输出阻抗及信号接收器输入阻抗:根据不同传输接口,分别对应于图 2、图 3 所示阻抗或  $600\Omega$ 。
- b. 信号接收器每步可读  $5\mu s$ 。
- c. 直流环路保持电路同 5.1.1.1(c)。

#### 6.4.1.2 测试方法

a. 绝对群时延测试:应在设计话务负荷条件下,测试信号发生器发送频率为 500、600、820、1 020、1 600、1 800、2 040、2 600、2 800 Hz,电平为  $-10\text{ dBm}$  的信号。信号接收器从上述频率中选测出时延的最小值,要进行双方向测试,两测试结果之和为此被测通路的绝对时延。在同种接口间进行多次重复测试,取平均值。

b. 群时延失真:测试类同(a),以 500~2 800 Hz 频带内,单方向传输时延最小值为参考 0 秒,算出其他频率单方向传输的时延值,得出群时延失真。

#### 6.4.2 $C_{11}$ 、 $C_{12}$ 接口间测试

##### 6.4.2.1 测试框图

除图中不加直流环路保持电路外,同 6.4.1.1。

##### 6.4.2.2 测试方法

同 6.4.1.2。

#### 6.5 串音

##### 6.5.1 $Z$ 、 $C_{21}$ 、 $C_{22}$ 接口间测试

##### 6.5.1.1 测试框图

见图 10。

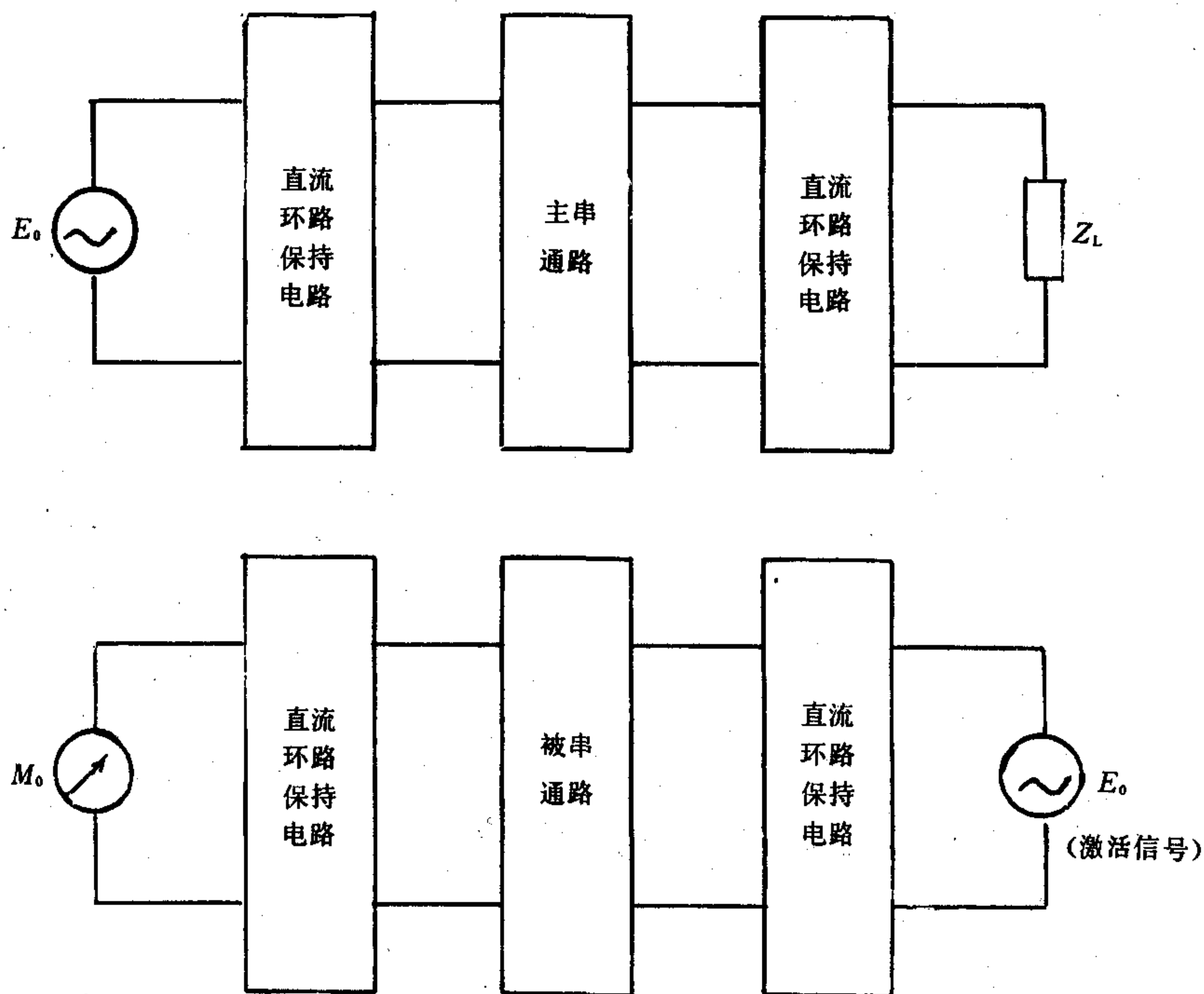


图 10 串音测试

图中:

- a. 振荡器:同 6.1.1.1(a)。
- b. 选频电平表:同 6.1.1.1(b)。
- c. 直流环路保持电路:同 5.1.1.1(c)。
- d.  $Z_L$ :根据不同传输接口,分别对应图 2、图 3 所示阻抗或  $600\Omega$ 。

### 6.5.1.2 测试方法

- a. 任意两对相邻通路分别作为主串通路和被串通路,主串通路主叫端发送频率为  $1\ 020\text{ Hz}$ ,电平为  $0\text{ dBm0}$  的信号。
- b. 被串通路主叫端发送频率为  $650\text{ Hz}$ ,电平为  $-35\text{ dBm0}$  的激活信号,在被串通路被叫端用选频电平表选测  $1\ 020\text{ Hz}$ 。

串音衰减=输入电平—输出电平

### 6.5.2 $C_{11}$ 、 $C_{12}$ 接口间不同电路串音测试

#### 6.5.2.1 测试框图

除图中不加直流环路保持电路外,同 6.5.1.1。

#### 6.5.2.2 测试方法

同 6.5.1.2。

### 6.5.3 $C_{11}$ 、 $C_{12}$ 接口间同一接续路由串音的测试

#### 6.5.3.1 测试框图

见图 11。

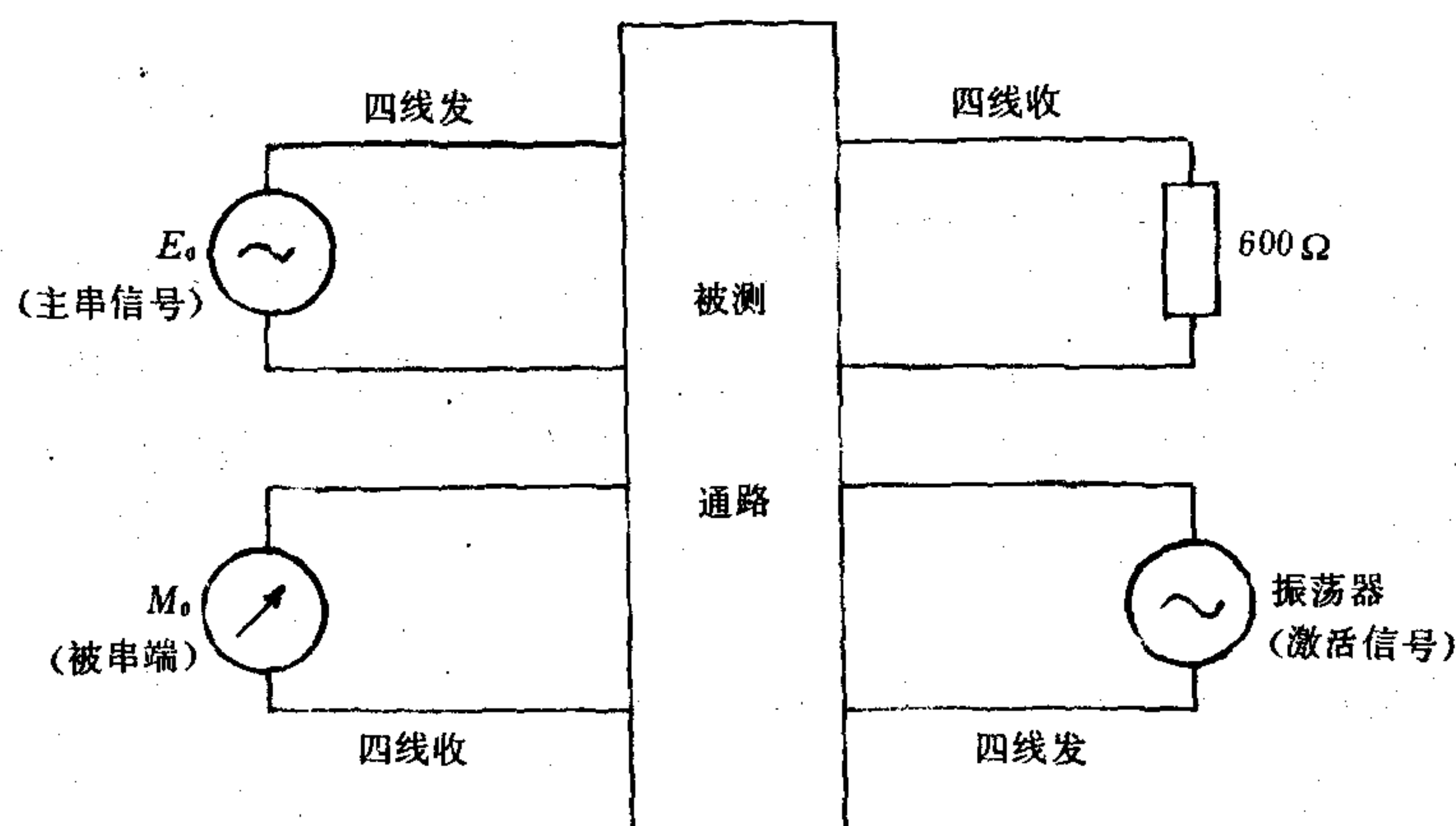


图 11 同一接续路由串音测试

- a. 振荡器:同 6.1.1.1(a)。
- b. 选频电平表:同 6.1.1.1(b)。

### 6.5.3.2 测试方法

在被测通路“四线发”送入主串信号,发送频率为  $1\ 020\text{ Hz}$ ,电平为  $0\text{ dBm0}$ ,在被测通路另一“四线发”送入激活信号,发送频率为  $650\text{ Hz}$ ,电平为  $-35\text{ dBm0}$ ,在送入主串信号端同一接续路由的“四线收”选测主串信号。

### 6.6 杂音



6.6.1 Z、 $C_{21}$ 、 $C_{22}$ 接口通路间测试

## 6.6.1.1 测试框图

见图 12。

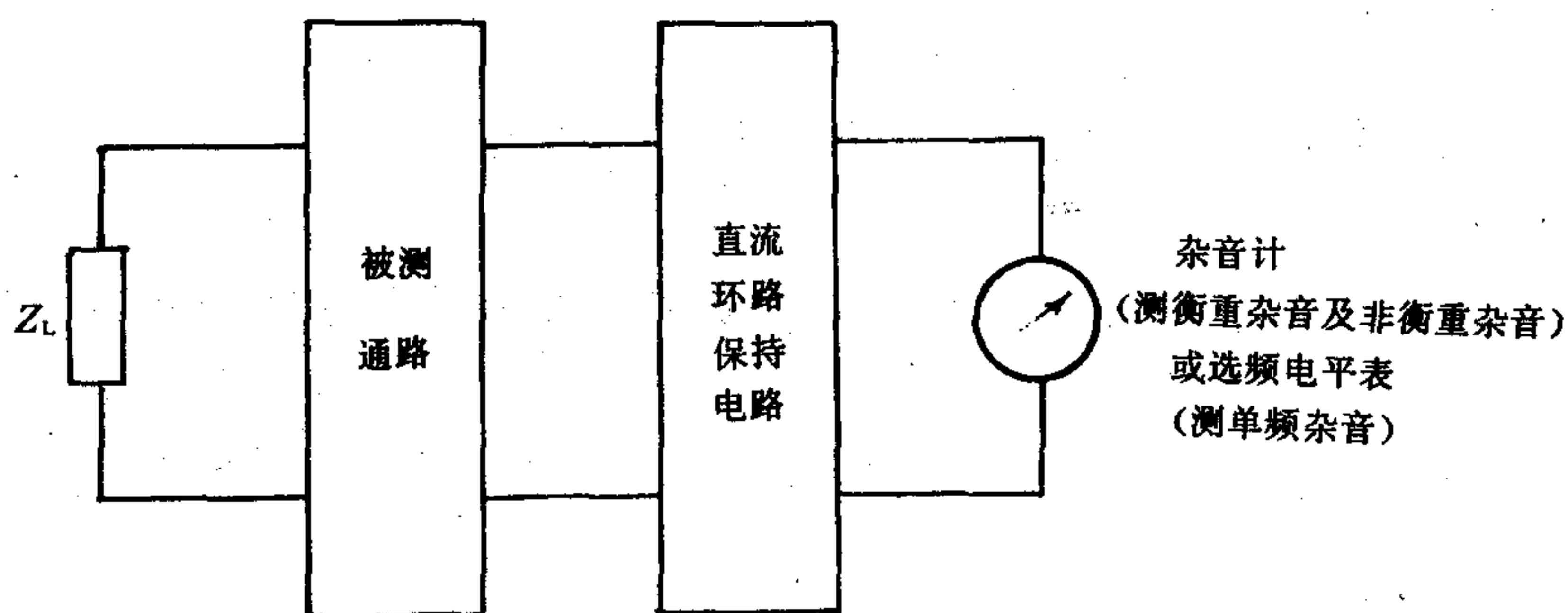


图 12 杂音测试

图中：

- a. 测试衡重杂音的杂音计：平衡输入，输入阻抗应根据不同传输接口，分别对应图 2、图 3 所示阻抗或  $600\Omega$ ；灵敏度达  $-80\text{ dBm}$ 。
- b. 测试非衡重杂音的杂音计：平衡输入，同(a)中的输入阻抗；频率范围为  $30\sim 20\,000\text{ Hz}$ ；灵敏度达  $-60\text{ dBm}$ 。
- c. 测试单频杂音的选频电平表：同 6.1.1.1(b)。
- d.  $Z_L$ ：根据不同传输接口，分别对应图 2、图 3 所示阻抗或  $600\Omega$ 。有直流通过时，电阻功率大于  $2\text{ W}$ ，电容耐压大于  $30\text{ V}$ 。

## 6.6.1.2 测试方法

- a. 测试衡重杂音：接通被测通路，仪表置衡重档，直读衡重杂音值。
- b. 测试非衡重杂音：接通被测通路，仪表置  $30\sim 20\,000\text{ Hz}$  的宽带档，直读非衡重杂音值。
- c. 测试单频杂音：接通被测通路，选频电平表选频测量，特别注意选择取样频率及其倍频。

注：测试衡重杂音的杂音计，其衡重网络应符合 CCITT 0.41 建议中电话衡重要求。

6.6.2  $C_{11}$ 、 $C_{12}$ 接口间测试

## 6.6.2.1 测试框图

除图中不加直流环路保持电路外，同 6.6.1.1。

## 6.6.2.2 测试方法

同 6.6.1.2。

## 6.7 脉冲杂音测试

6.7.1 Z、 $C_{21}$ 、 $C_{22}$ 接口间测试

## 6.7.1.1 测试框图

见图 13。

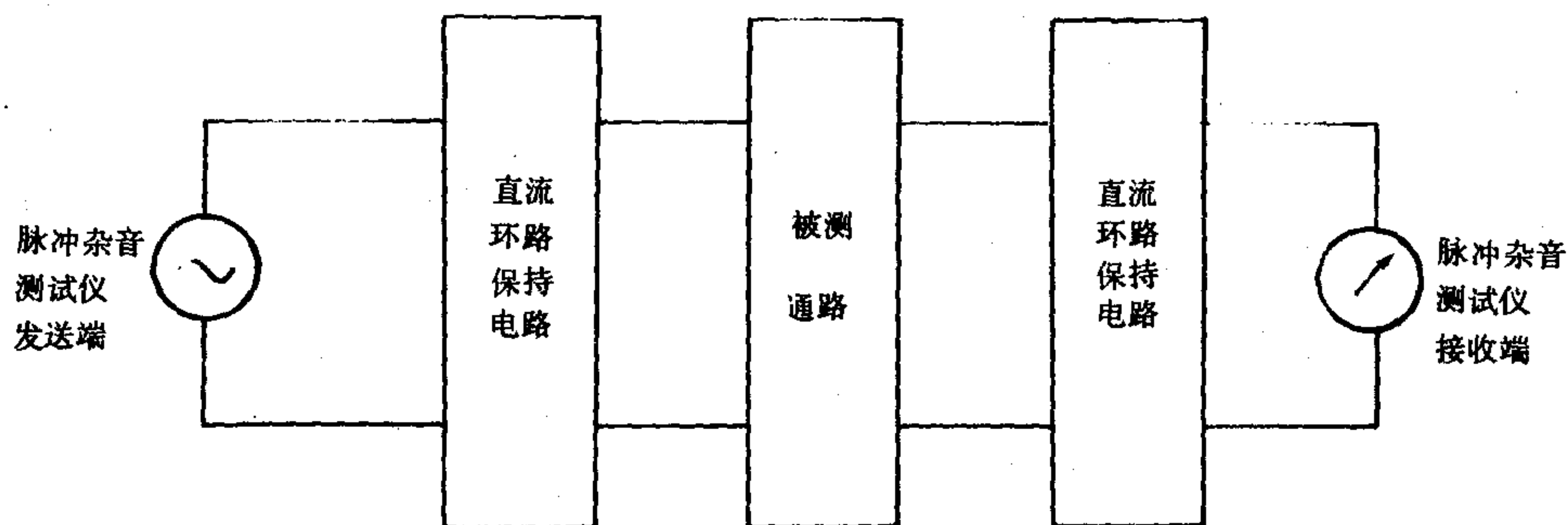


图 13 脉冲杂音测试

图中:

a. 脉冲杂音测试仪的发送端:输出阻抗应根据不同传输接口,分别对应图 2、图 3 所示阻抗或  $600\Omega$ ,发送电平范围包括  $-30\sim 0$  dBm,发送频率为  $1\ 020$  Hz。

b. 脉冲杂音测试仪的接收端:输入阻抗应根据不同传输接口,分别对应图 2、图 3 所示阻抗或  $600\Omega$ ;中心频率为  $1\ 020$  Hz 的带阻滤波器,带宽为  $\pm 10$  Hz,带内衰减  $\geq 50$  dB。

注:除 6.7.1.1(a)要求外,脉冲杂音测试仪的发送端应满足 CCITT0.91 要求;除 6.7.1.1(b)要求外,脉冲杂音测试仪的接收端应符合 CCITT0.71 建议。

c. 直流环路保持电路:同 5.1.1.1(c)。

#### 6.7.1.2 测试方法

测试在交换机忙时进行。脉冲杂音测试仪的发送端发送一个频率为  $1\ 020$  Hz,  $-10$  dBm0 的正弦信号,在被测通路输出端读脉冲杂音个数。连续观察 5 min。

#### 6.7.2 $C_{11}$ 、 $C_{12}$ 接口间测试

##### 6.7.2.1 测试框图

除不加直流环路保持电路外,同 6.7.1.1。

##### 6.7.2.2 测试方法

同 6.7.1.2。

#### 6.8 总失真

##### 6.8.1 $Z$ 、 $C_{21}$ 、 $C_{22}$ 接口通路间测试

##### 6.8.1.1 测试框图

见图 14。

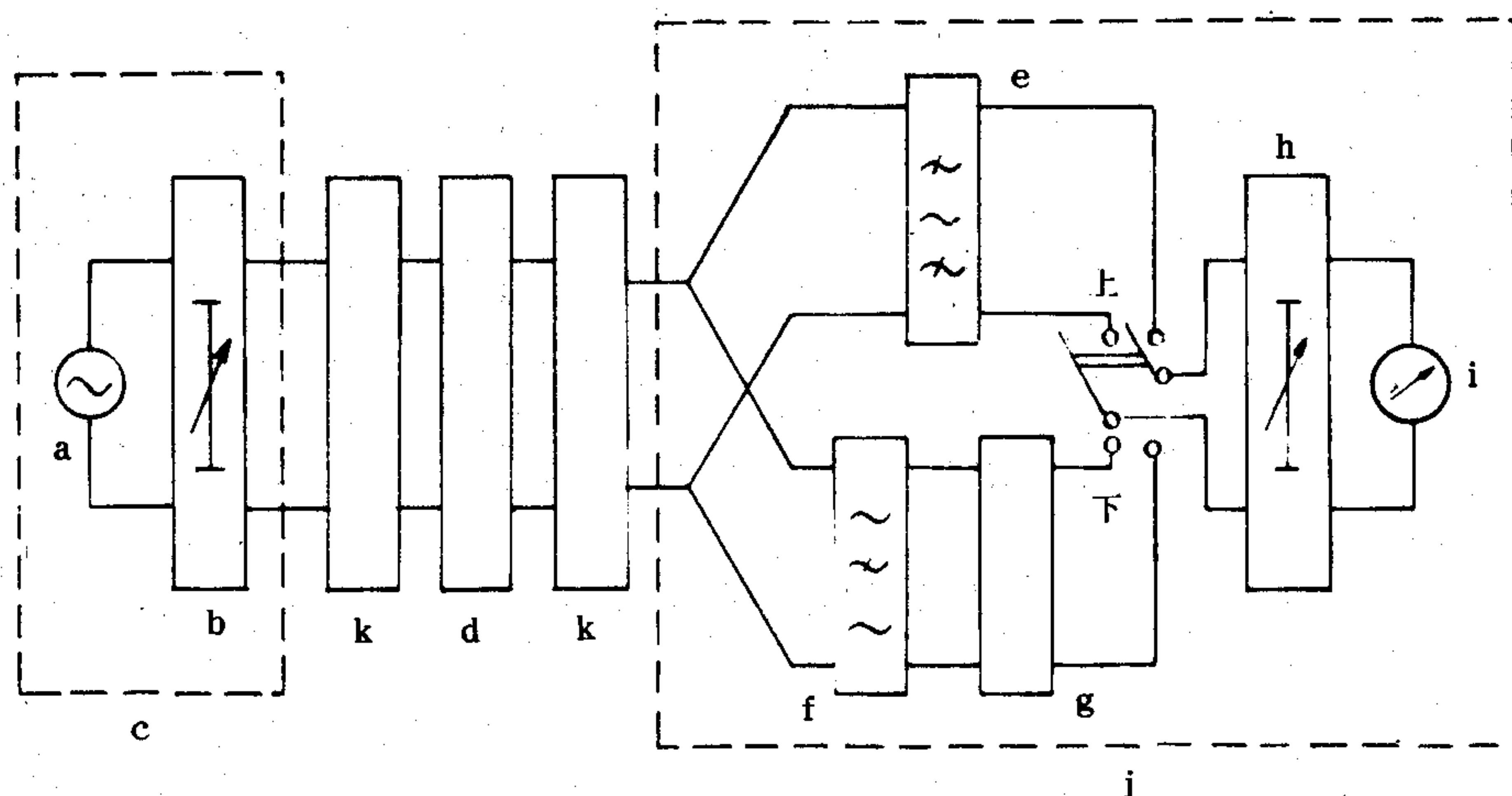


图 14 总失真测试

图中：

- a. 频率为  $f$  的正弦波信号源。
- b. 发送可变衰减器。
- c. 信号发生器, 根据不同传输接口, 分别对应图 2、图 3 所示阻抗或  $600\Omega$ 。
- d. 被测通路。
- e. 中心频率等于发送频率的接收窄带通滤波器, 带宽  $\leq 25\text{ Hz}$ 。
- f. 中心频率等于发送频率的接收窄带阻滤波器, 带宽  $\leq 25\text{ Hz}$ 。
- g. 杂音计衡重网络。
- h. 接收可变衰减器。
- i. 有效值选频表。
- j. 信号接收器阻抗要求同(c)。
- k. 直流环路保持电路: 同 5.1.1.1(c)。

#### 6.8.1.2 测试方法

- a. 测试电平应为  $0 \sim -45\text{ dBm0}$ 。
- b. 在被测通路输入点, 由信号发生器送出频率为  $1020\text{ Hz}$  的正弦信号, 在被测通路输出点, 由信号接收器进行测量。
- c. 将信号接收器置于图 14“上”点, 电平表显示测试信号功率电平值  $P_1$ ; 置于图 14“下”点, 电平表显示出经杂音计衡重网络的噪声功率电平值  $P_2$ , 两次测试结果之差为总失真:  $P_1 - P_2(\text{dB})$ 。

注: 信号发生器及信号接收器, 除图 14(c)(j)的阻抗要注外, 其他要求应符合 CCITT0.132 建议。杂音计衡重网络应符合 CCITT0.41 中电话衡重网络的要求。

当信号接收器转换开关, 位置置于“下”时, 也可调整接收可变衰减器, 使电平表指示仍为  $P_1$ , 此时衰减器变化值就是总失真。

#### 6.8.2 $C_{11}$ 、 $C_{12}$ 接口间测试

##### 6.8.2.1 测试框图

除不加直流环路保持电路外, 同 6.8.1.1。

##### 6.8.2.2 测试方法



同 6.8.1.2。

## 6.9 输出端带内寄生信号

### 6.9.1 Z、 $C_{21}$ 、 $C_{22}$ 接口通路间测试

#### 6.9.1.1 测试框图

同 6.1.1.1。

#### 6.9.1.2 测试方法

发送端音频振荡器发送频率为 700~1 100 Hz(除去 8 kHz 的分频),电平为 0 dBm0,接收端选频电平表选频除发送频率外,在 300~3 400 Hz 频带范围内,最大值即为输出端带内寄生信号。

### 6.9.2 $C_{11}$ 、 $C_{12}$ 接口通路间测试

#### 6.9.2.1 测试框图

除不加直流环路保持电路外,同 6.1.1.1。

#### 6.9.2.2 测试方法

同 6.9.1.2。

## 6.10 带外信号鉴别

### 6.10.1 Z、 $C_{21}$ 、 $C_{22}$ 接口间测试

#### 6.10.1.1 测试框图

同 6.1.1.1。

#### 6.10.1.2 测试方法

##### 6.10.1.2.1 带外输入信号鉴别

发送端发送频率范围:

$f_0=4.6\sim 72$  kHz,电平为 -25 dBm0。

接收端:在 300~3 400 Hz 带内选频测量  $nf_s-f_0$  的电平。

其中: $f_s$ =取样频率;

$n=1,2,3,\dots$ ;

$f_0=4.6\sim 72$  kHz。

##### 6.10.1.2.2 输出端带外信号的鉴别

发送端:发送频率范围为  $f_0=300\sim 3\ 400$  Hz,电平为 0 dBm0。

接收端:选量  $nf_s+f_0$ 。

其中: $f_s$ =取样频率;

$n=1,2,3,\dots$ ;

$f_0=300\sim 3\ 400$  Hz。

### 6.10.2 $C_{11}$ 、 $C_{12}$ 接口间测试

#### 6.10.2.1 测试框图

除不加直流环路保持电路外,同 6.1.1.1。

#### 6.10.2.2 测试方法

同 6.10.1.2。

附录 A

数字交换机模拟接口电气特性及模拟接口间传输特性的要求  
(参考件)

A1 接口电气特性

A1.1 回输损耗

A1.1.1 Z、C<sub>21</sub>、C<sub>22</sub>接口

在接口处对所规定的阻抗测试网络,回输损耗应满足图 A1 所示要求。

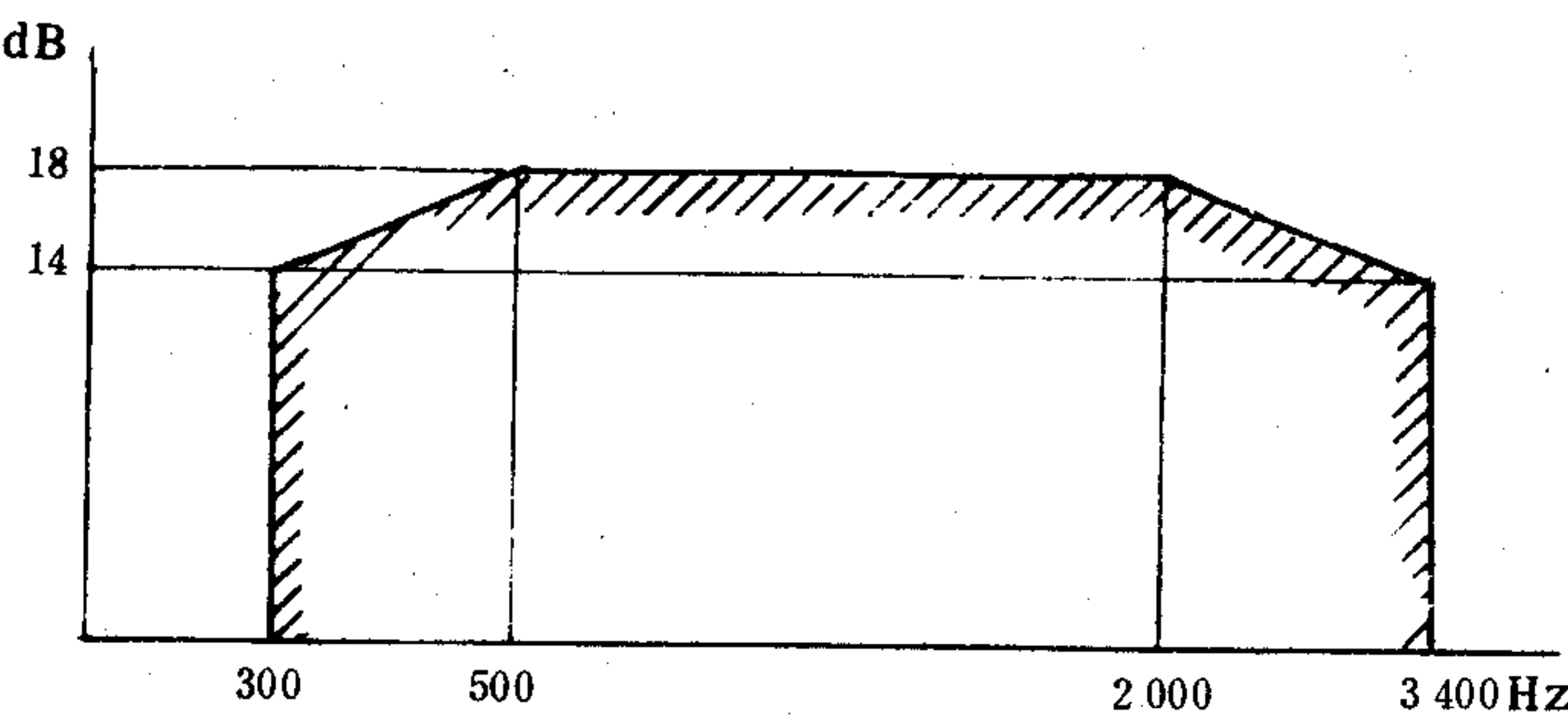


图 A1 回输损耗指标

A1.1.2 C<sub>11</sub>、C<sub>12</sub>接口

在 300~3 400 Hz 频带内,回输损耗应大于 20 dB。

A1.2 对地阻抗不平衡(Z、C<sub>21</sub>、C<sub>22</sub>、C<sub>11</sub>、C<sub>12</sub>接口间)

A1.2.1 纵向转换损耗应满足图 A2 所示要求。

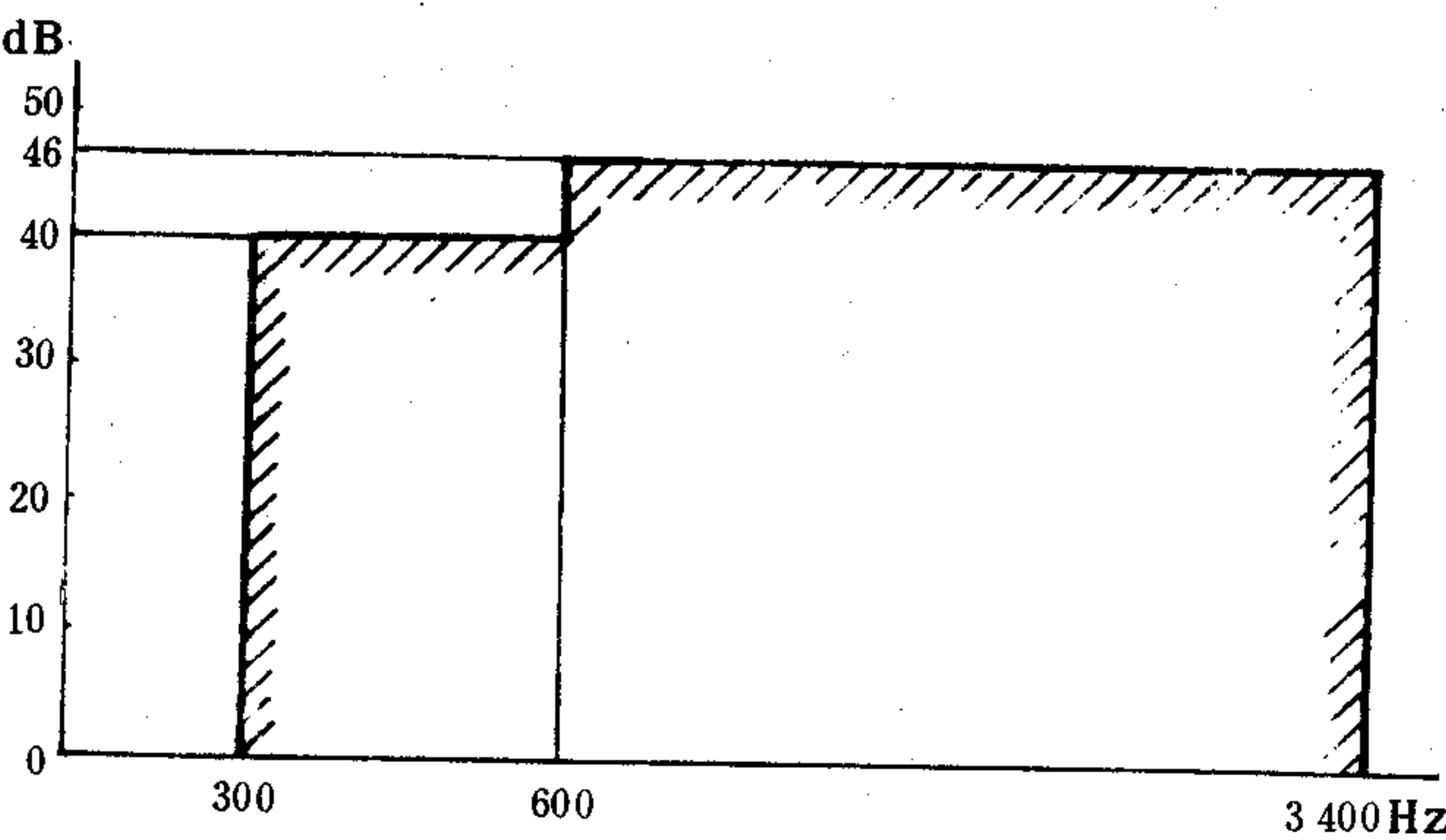


图 A2 纵向转换损耗指标

A1.2.2 纵向转换转移损耗应大于或等于 40 dB。

A1.3 回声和稳定性

A1.3.1 在模拟二线接口处终接回声测试网络时,终端平衡回损(TBRL)应满足图 A3 的要求。

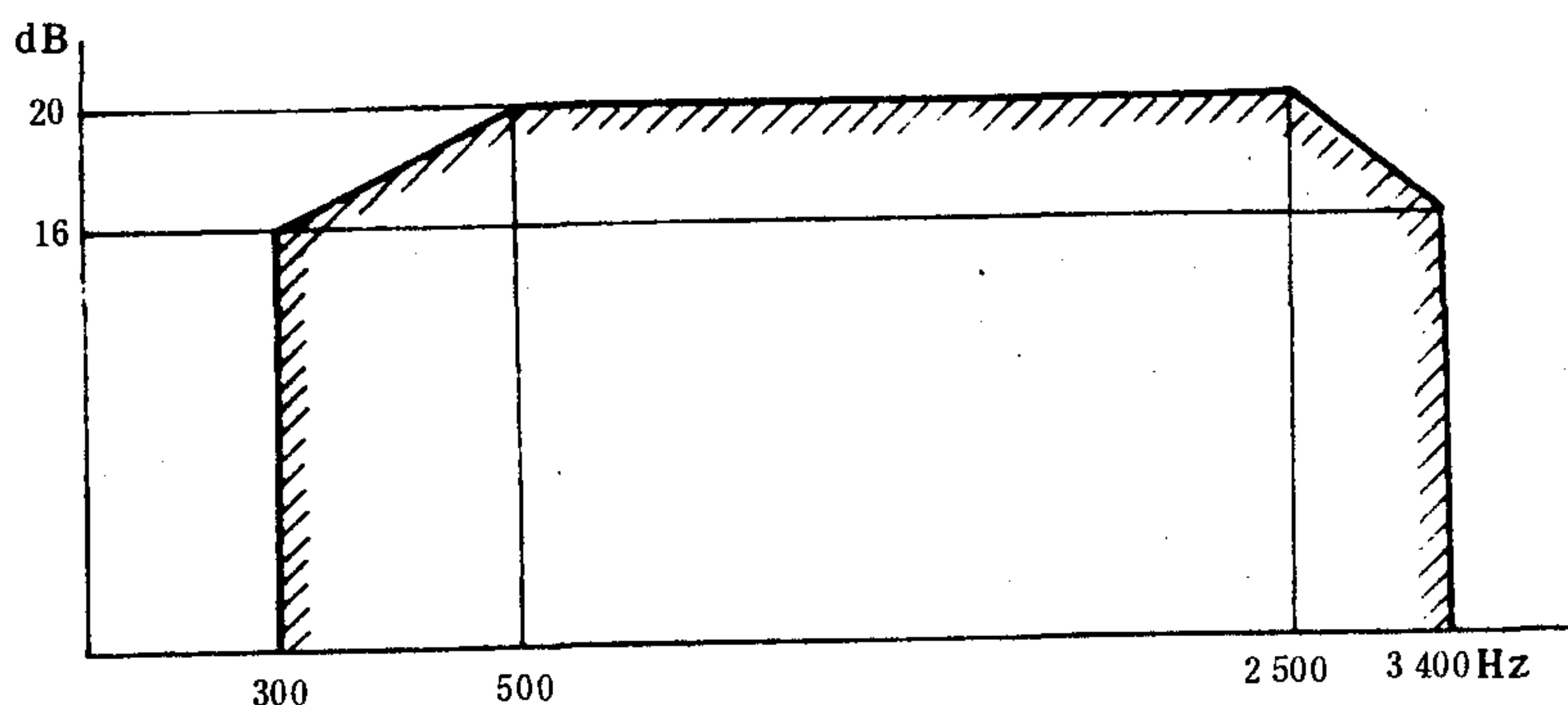


图 A3 终端平衡回损指标

A1.3.2 二线模拟接口 Z 处于开路或短路时,其 TBRL 在 200~3 600 Hz 范围内应大于 2 dB。

## A2 模拟接口间传输特性

### A2.1 传输损耗、传输损耗随时间的短期变化及双向损耗一致性

#### A2.1.1 Z、C<sub>21</sub>、C<sub>22</sub>接口间

##### A2.1.1.1 接口相对电平

###### a. Z 接口相对电平

输入电平  $L_i = 0$  dBr, 输出电平  $L_o$ 。在有可变衰减性能时,本地呼叫为 -3.5 dBr,对长途呼叫为 -7 dBr;在无可变衰减性能时,为 -7 dBr。输出电平允差为 -0.7~0.3 dB。

###### b. C<sub>21</sub>、C<sub>22</sub>接口相对电平

对于 C<sub>21</sub>接口 输入电平  $L_i$  0~+2.0 dBr 0.5 dB/步

输出电平  $L_o$  -1.0~-8 dBr 0.5 dB/步

对于 C<sub>22</sub>接口 输入电平  $L_i$  +2.0~-7.0 dBr 0.5 dB/步

输出电平  $L_o$  +1.0~-8.0 dBr 0.5 dB/步

##### A2.1.1.2 损耗随时间的短期变化

10 分钟内损耗值的变化范围不应超过 ±0.2 dB。

##### A2.1.1.3 双方向损耗一致性

双方向损耗电平差应小于 1 dB。

#### A2.1.2 C<sub>11</sub>、C<sub>12</sub>接口间

##### A2.1.2.1 接口相对电平

对 C<sub>11</sub>接口 输入相对电平  $L_i$  +3.0~-9.0 dBr

输出相对电平  $L_o$  -1.0~-13.0 dBr

对 C<sub>12</sub>接口 输入相对电平  $L_i$  -14~-19 dBr

输出相对电平  $L_o$  +4~+9 dBr

##### A2.1.2.2 损耗随时间的短期变化

同 2.1.1.2。

## A2.2 衰减频率失真

### A2.2.1 Z、C<sub>21</sub>、C<sub>22</sub>接口间

在接口输入一个频率为 1 020 Hz、电平为 -10 dBm0 的正弦信号,接口间的衰减频率失真应满足图 A4 所示的要求。



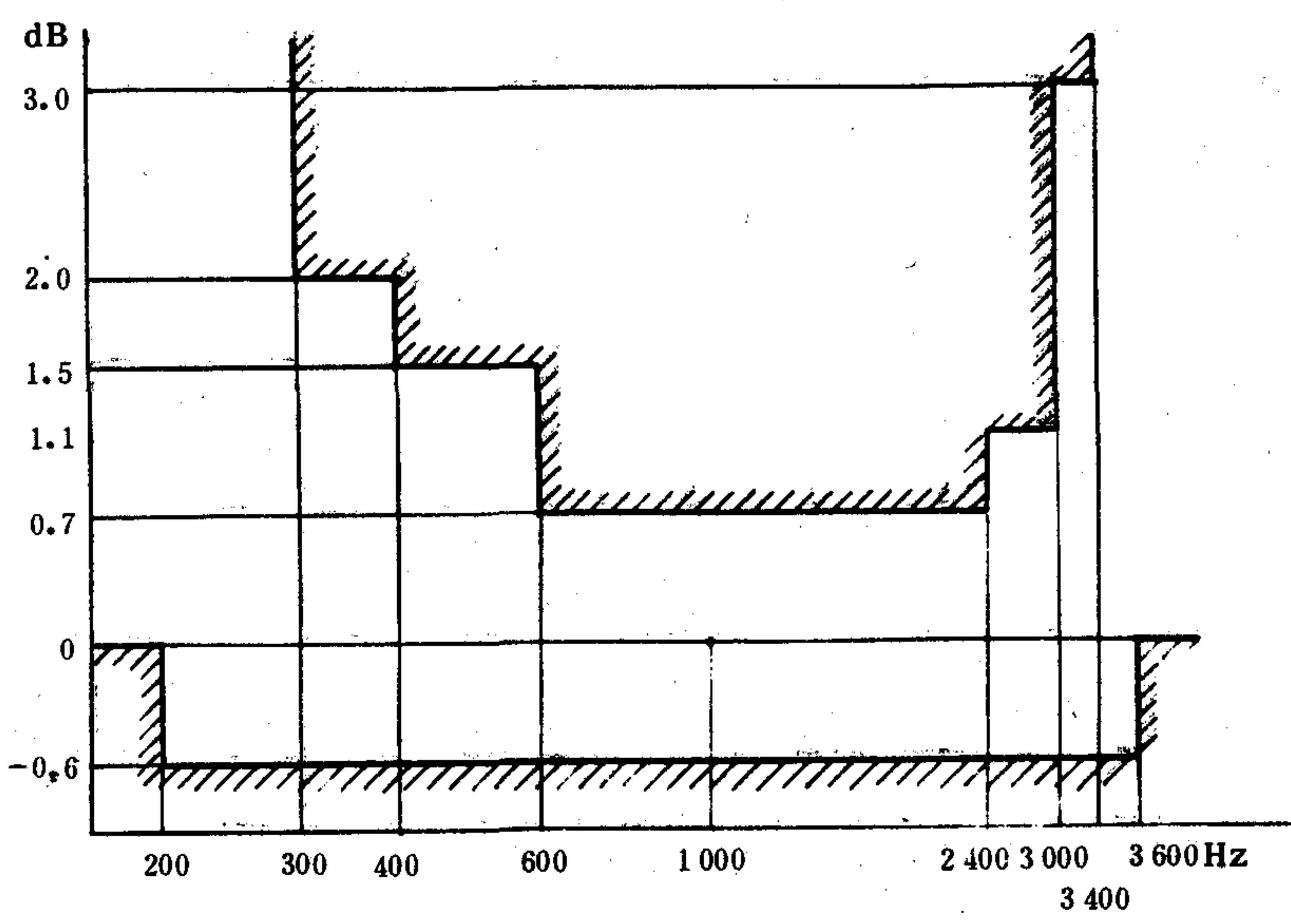


图 A4 衰减频率特性指标(二线接口间)

A2.2.2  $C_{11}$ 、 $C_{12}$ 接口间

在接口输入一个频率为 1 020 Hz、电平为 -10 dBm0 的正弦信号,接口间衰减频率失真应满足图 A5 所示要求。

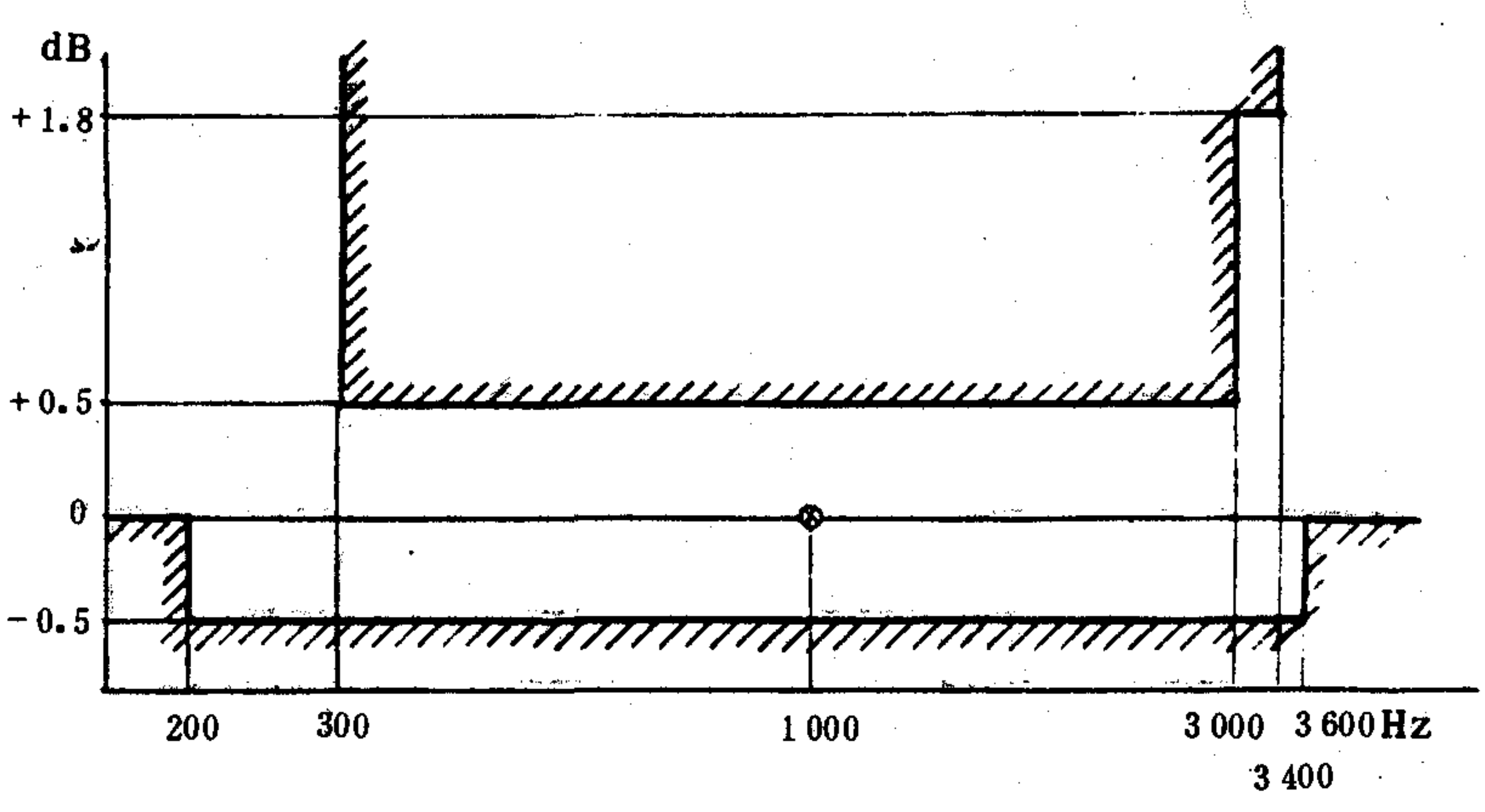


图 A5 衰减频率特性指标(四线接口间)

A2.3 增益随输入电平变化( $Z$ 、 $C_{21}$ 、 $C_{22}$ 、 $C_{11}$ 、 $C_{12}$ 接口间)

以发送频率为 1 020 Hz、电平为 -10 dBm0 的增益为 0 dB,其他电平输入引起增益变化应满足图 A6 所示要求。

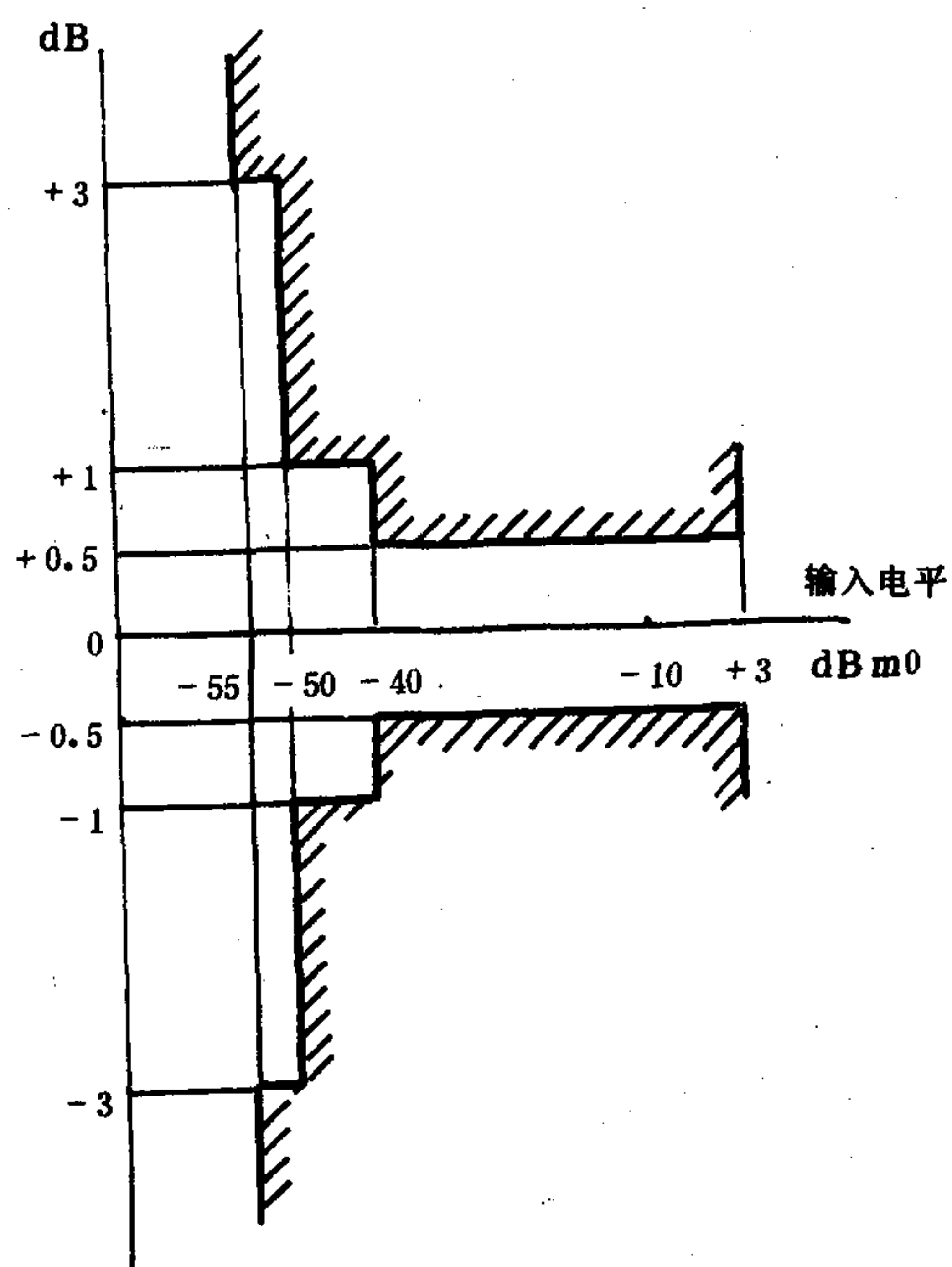


图 A6 增益随输入电平变化指标

## A2.4 群时延

### A2.4.1 Z、C<sub>21</sub>、C<sub>22</sub>接口间

#### a. 绝对群时延

在频率为 500~2 800 Hz 范围,具有最小值的群时延即为绝对群时延,由表 A1 给出。

表 A1

Z、C <sub>21</sub> 、C <sub>22</sub> 、接口至 Z、C <sub>21</sub> 、C <sub>22</sub> 接口的往返时延	平均值, $\mu\text{s}$	95%不超过的数值, $\mu\text{s}$
	$\leq 3\ 000$	$\leq 3\ 900$

注: ① 平均值为统计概念上的期望值。

② 适用于交换机设计话务负荷。

③ 不包括本地交换机至远端模块装置的传输时延。

b. 群时延失真:接口间单方向传输的群时延失真应不超过图 A7 所示要求。

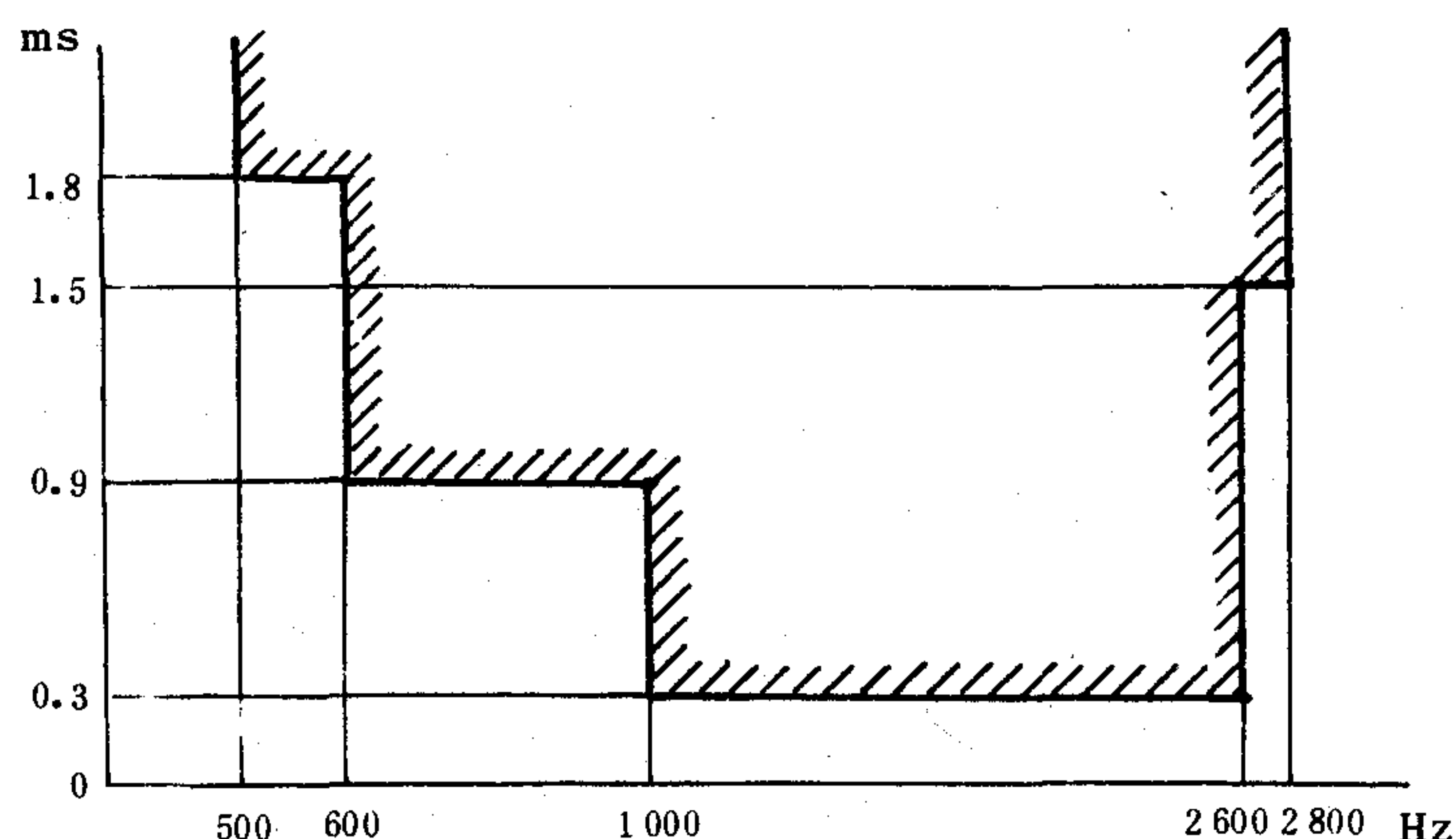


图 A7 群时延失真指标(二线接口间)

#### A2.4.2 $C_{11}$ 、 $C_{12}$ 接口间

- 绝对群时延同 2.4.1(a);
- 群时延失真:接口单方向传输的群时延失真应满足图 A8 所示要求。

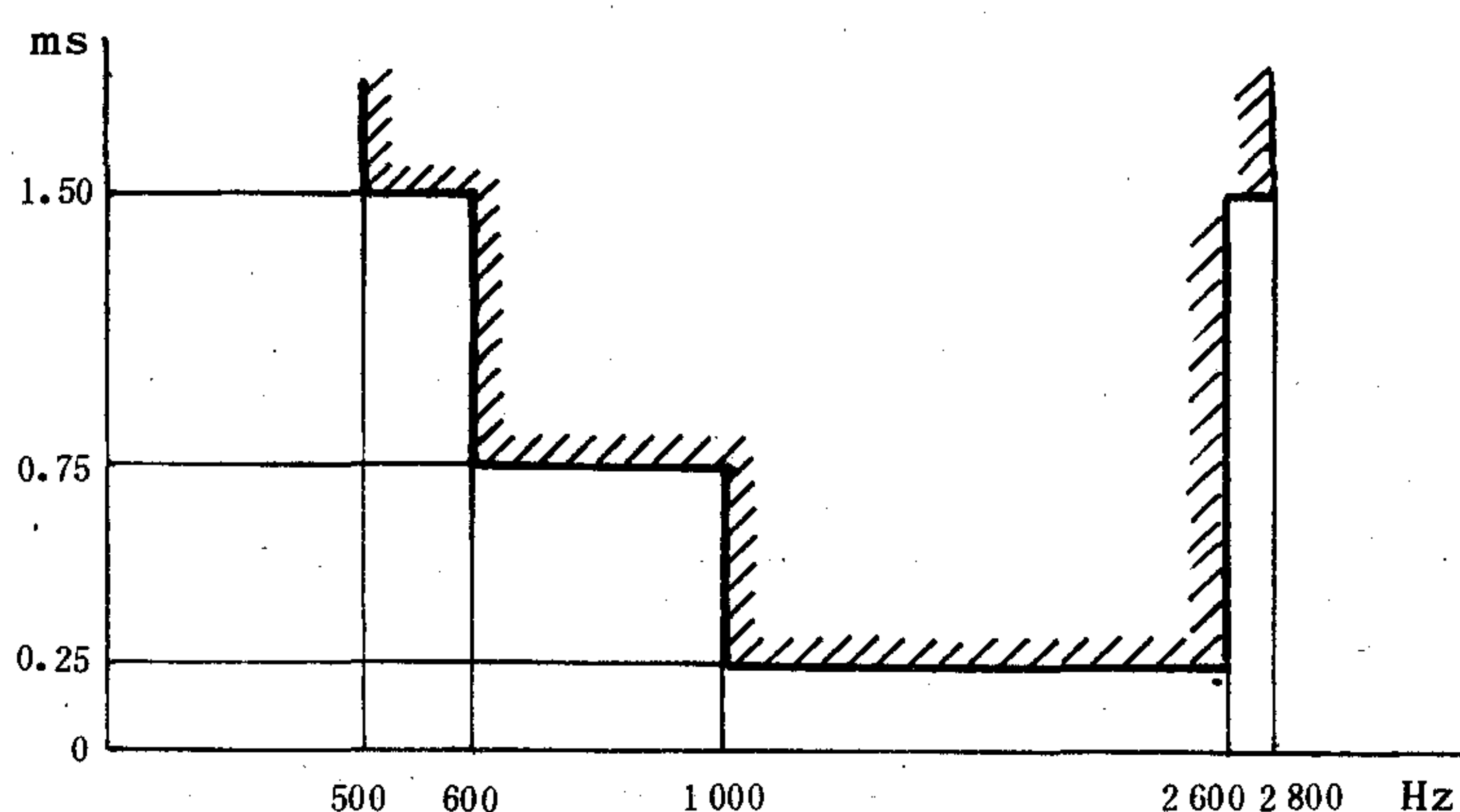


图 A8 群时延失真指标(四线接口间)

### A2.5 串音

#### A2.5.1 $Z$ 、 $C_{21}$ 、 $C_{22}$ 接口间

主串通路和被串通路之间,在最不利条件下,当主串连接输入口输入一个频率为 1 020 Hz、电平为 0 dBm0 的正弦信号时,其串音衰减应不小于 67 dB。

#### A2.5.2 $C_{11}$ 、 $C_{12}$ 接口间不同连接间的串音

主串通路和被串通路之间,在最不利条件下,当主串连接输入口输入一个频率为 1 020 Hz,电平为 0 dBm0 的正弦信号时,其串音衰减在另一个连接输出口应不小于 65 dB。

#### A2.5.3 $C_{11}$ 、 $C_{12}$ 接口间同一通路去程和回程间的串音

发送端发送频率为 1 020 Hz,电平 0 dBm0 的正弦信号,接收端串音衰减应不小于 60 dB。

### A2.6 杂音

#### A2.6.1 $Z$ 、 $C_{21}$ 、 $C_{22}$ 接口间



## a. 衡重杂音(Z-Z 接口间)

由交换机 Z-Z 间形成一个完整连接,在二线接口处的总杂音功率应不大于按下式计算的数值。

$$P_{TN} = P_{AN} \left( 1 + 10^{\frac{L_o - L_i}{10}} \right) + 10^{\frac{90 + L_{TN} + L_o}{10}} (\text{pWp})$$

相应的总杂音电平

$$L_{TN} = 10 \lg \left( \frac{P_{TN}}{1 \text{ pW}} \right) - 90 \text{ dBmp}$$

式中:  $P_{TN}$ ——数字交换局 Z-Z 连接的总的衡重杂音功率;

$L_o$ ——Z 接口点输出相对电平;

$L_i$ ——同一交换机 Z 接口输入相对电平;

$L_{TN}$ ——PCM 转换设备的衡重杂音电平(空闲信道杂音),为 -65 dBm0p;

$L_{TN}$ ——由本地交换机二线模拟接口点形成的一个完整连接的总衡重杂音电平。

下面计算出在  $L_i = 0 \text{ dBr}$ ,  $L_o = 3.5 \text{ dBr}$  和  $7 \text{ dBr}$  的  $L_{TN}$  值:

(1) 输出端为 -3.5 dBr 时,指标为不大于 -63.7 dBmp。

(2) 输出端为 -7 dBr 时,指标为不大于 -65.2 dBmp。

b. 非衡重杂音:在 30 Hz~20 kHz 频率范围内,输出端的非衡重杂音电平应不超过 -40 dBm0。

c. 单频杂音:任一单频杂音,特别是取样频率和它的倍频,在连接输出端不超过 -50 dBm0。

A2.6.2  $C_{11}$ 、 $C_{12}$  接口间

a. 衡重杂音:在输出端总的衡重杂音为 -63 dBm0p。

b. 非衡重杂音:同 2.6.1. (b)。

c. 单频杂音:同 2.6.1. (c)。

A2.7 脉冲杂音(用于 Z、 $C_{21}$ 、 $C_{22}$ 、 $C_{11}$ 、 $C_{12}$  接口间)

交换机在忙时的脉冲杂音的平均次数,在 5 min 内超过 -35 dBm0 的脉冲杂音应不多于 5 次。但在每一个 5 min 内脉冲杂音电平在 -33~-25 dBm0 之间允许出现的次数为 6 次,又脉冲杂音电平在 -35~-33 dBm0 之间允许出现的次数可为 20 次。

## A2.8 总失真

A2.8.1 Z、 $C_{21}$ 、 $C_{22}$  接口间

在数字交换机二线接口间形成一个完整连接而出现的信号对总失真功率比,在用频率为 1020 Hz 信号进行测量时,应不大于下式计算数值:

$$S/N_T = L_s + L_o - 10 \lg \left( 10^{\frac{L_s + L_o - S/N}{10}} + 10^{\frac{L_N}{10}} \right)$$

式中:  $S/N_T$ ——经数字交换机形成一个完整连接的信号对总失真比;

$L_s$ ——测试信号的信号电平 dBm0;

$L_o$ ——本地交换机输出相对电平 dBr;

$L_N$ ——由模拟部分引起的杂音 -67 dBmp;

$S/N$ ——PCM 通路转换设备的信号对总失真的比值(CCITT 建议 G. 712)。

表 A2 给出几个典型输出相对电平信号对总失真功率比。

表 A2

输入电平 dBm0	信 杂 比,dB			
	$L_o=-8$ dBr	$L_o=-4.0$ dBr	$L_o=-7.0$ dBr	$L_o=-3.5$ dBr
0	33.0	33.0	33.0	33.0
-10	32.9	33.0	32.9	33.0
-20	32.0	32.6	32.2	32.6
-30	27.5	30.0	28.2	30.2
-40	18.4	21.5	19.2	21.9
-45	13.4	16.5	14.2	16.9

A2.8.2 C<sub>11</sub>、C<sub>12</sub>接口间

总失真应满足图 A9 所示的要求。

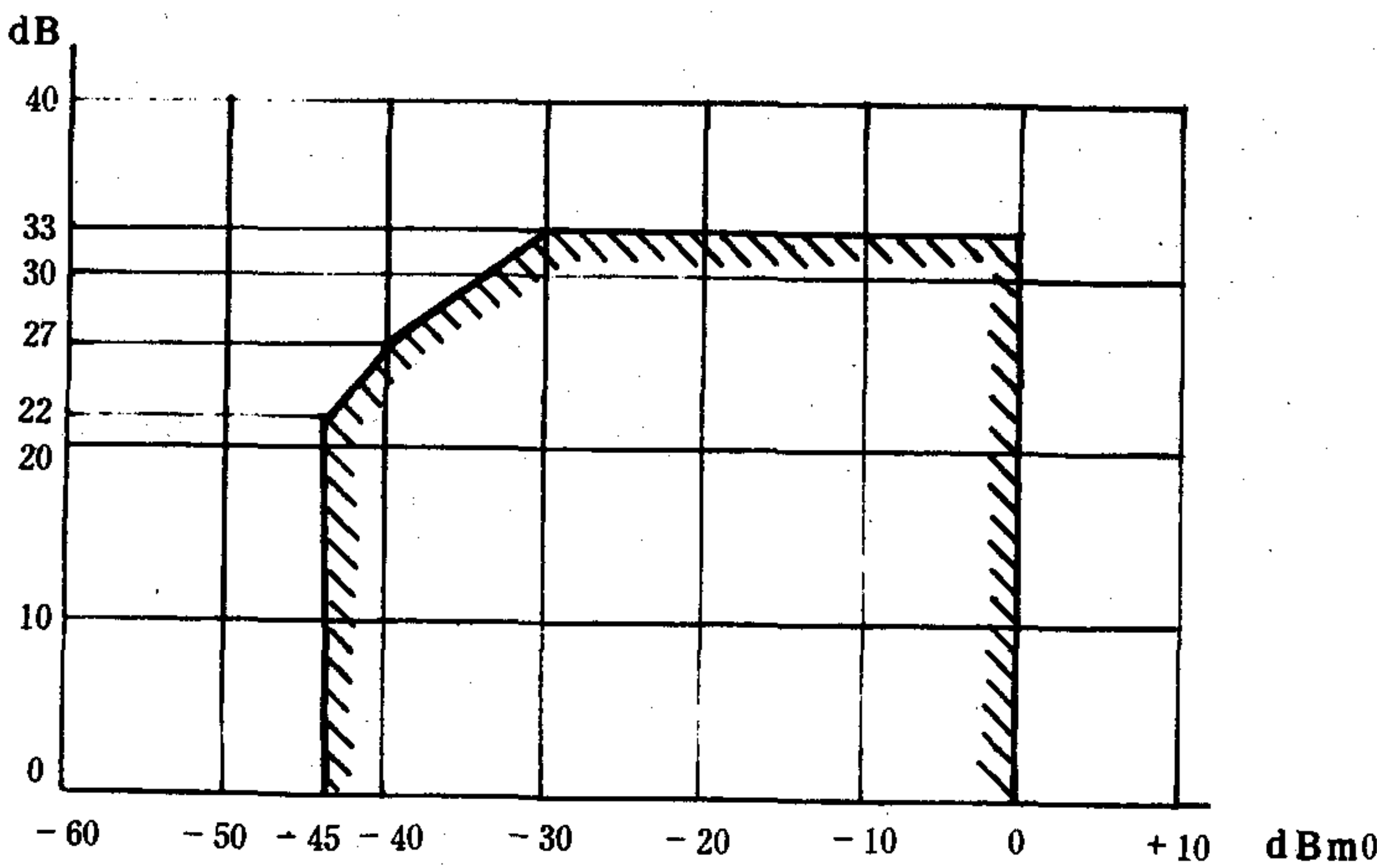


图 A9 总失真指标(四线接口间)

A2.9 输出端带内寄生信号(Z、C<sub>21</sub>、C<sub>22</sub>、C<sub>11</sub>、C<sub>12</sub>接口间)

一个频率范围在 700~1 100 Hz(除去 8 kHz 的分频),电平为 0 dBm0 的正弦波信号加到被测通路的输入端,在输出端 300~3 400 Hz 频率范围内选测任何一个与加入信号频率不同的频率,其电平应低于-40 dBm0。

A2.10 带外信号鉴别(Z、C<sub>21</sub>、C<sub>22</sub>、C<sub>11</sub>、C<sub>12</sub>接口间)

a. 带外输入信号鉴别

在输入端施加一个频率范围为 4.6~72 kHz,电平为-25 dBm0 的正弦波信号,在其输出端口选测的带外镜象信号电平应小于-50 dBm0。

b. 输出端带外信号的鉴别

频率范围为 300~3 400 Hz,电平为 0 dBm0 的正弦波信号加至被测通路输入端,在其输出端选频测量所得的带外寄生镜象频率信号电平应小于-25 dBm0。

**附加说明：**

本标准由中华人民共和国邮电部提出，由邮电部电信传输研究所归口。

本标准由邮电部电信传输研究所起草。

本标准主要起草人王新国、季文敏、王毅、魏岚。