

前 言

数字程控调度机是我国大中型企业和专用网中广泛使用的一种以内部通信为主要功能的通信设备。为了加强调度机的产品管理,特制定本标准。

本标准可以作为调度通信行业设计、生产数字程控调度机的依据。

本标准由邮电部电信科学研究规划院提出并归口。

本标准由邮电部第一研究所起草。

本标准主要起草人:潘绍华 袁佩珍 马君 李睿

中华人民共和国通信行业标准

数字程控调度机技术要求和测试方法

YD/T 954—1998

Technical requirements and test method of digital stored
program control dispatching equipment

1 范围

本标准规定了数字程控调度机的技术条件,主要内容包括:术语、容量系列、技术要求、测试方法、标志、包装、运输和储存等。

本标准适用于数字程控调度机。

2 引用标准

下列标准所包含的条文,通过在本标准中引用而构成为本标准的条文。本标准出版时,所示版本均为有效。所有标准都会被修订,使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

GB/T 14381—93	程控数字用户自动电话交换机通用技术条件
GF 002—9002	邮电部电话交换设备总技术规范书
YD 344—90	自动用户交换机进网要求
YD/T 729—94	程控用户交换机进网检测方法
YD/T 751—95	公用电话网局用数字电话交换设备进网检测方法
YD/T 762—95	程控模拟电话调度机技术要求和测试方法

3 术语

3.1 调度台

供调度员进行调度操作的设备。

3.2 调度呼叫

调度台发出的双方或多方双向通话呼叫。

3.3 会议呼叫

调度台发出的单向和部分双向通话呼叫。

3.4 组呼(群呼)

调度台发出的对已预置组呼(群呼)的整组(群)用户的呼叫。

4 产品容量系列

数字程控调度机的容量系列为:64、128、256、512、1024 线。

5 技术要求

5.1 接口种类及电气特性

5.1.1 接口种类

数字程控调度机的接口种类如图 1 所示。

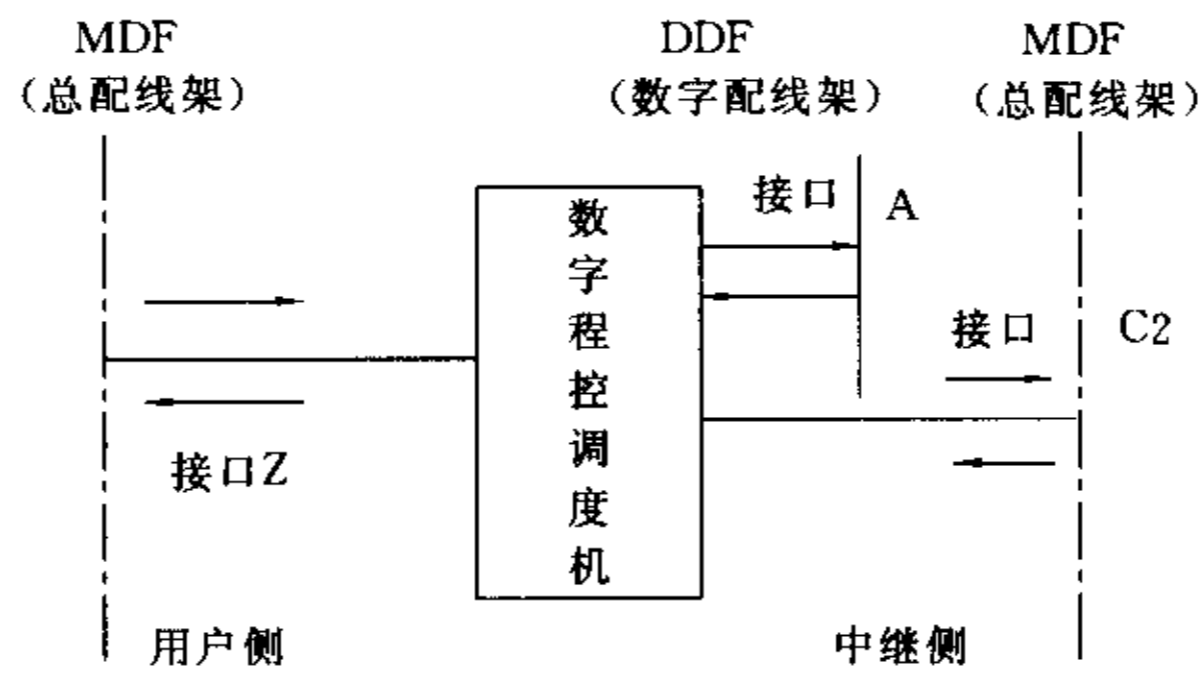


图 1 数字程控调度机的接口示意

5.1.1.1 用户侧接口

二线模拟接口 Z,它是用户终端设备(例如用户话机、调制解调器、传真机、扩音器)接入调度机的接口点。

5.1.1.2 中继侧接口

中继侧接口是数字程控调度机接入公用网或专用网的接口,一般有以下两种:

- a) 数字接口 A(2048kbit/s 速率);
- b) 二线环路接口 C2。

5.1.2 接口电气特性

5.1.2.1 二线模拟接口 Z

a) 阻抗特性

用户侧二线模拟接口 Z 的阻抗特性以回输损耗(Return Loss)表示,在 Z 接口点针对下述阻抗测试网络(见图 2),Z 接口点的回输损耗应满足图 3 所示要求。

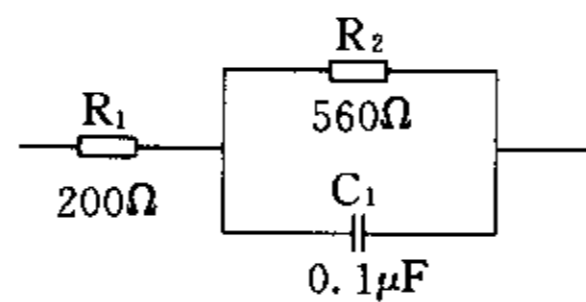


图 2 用户侧测试网络

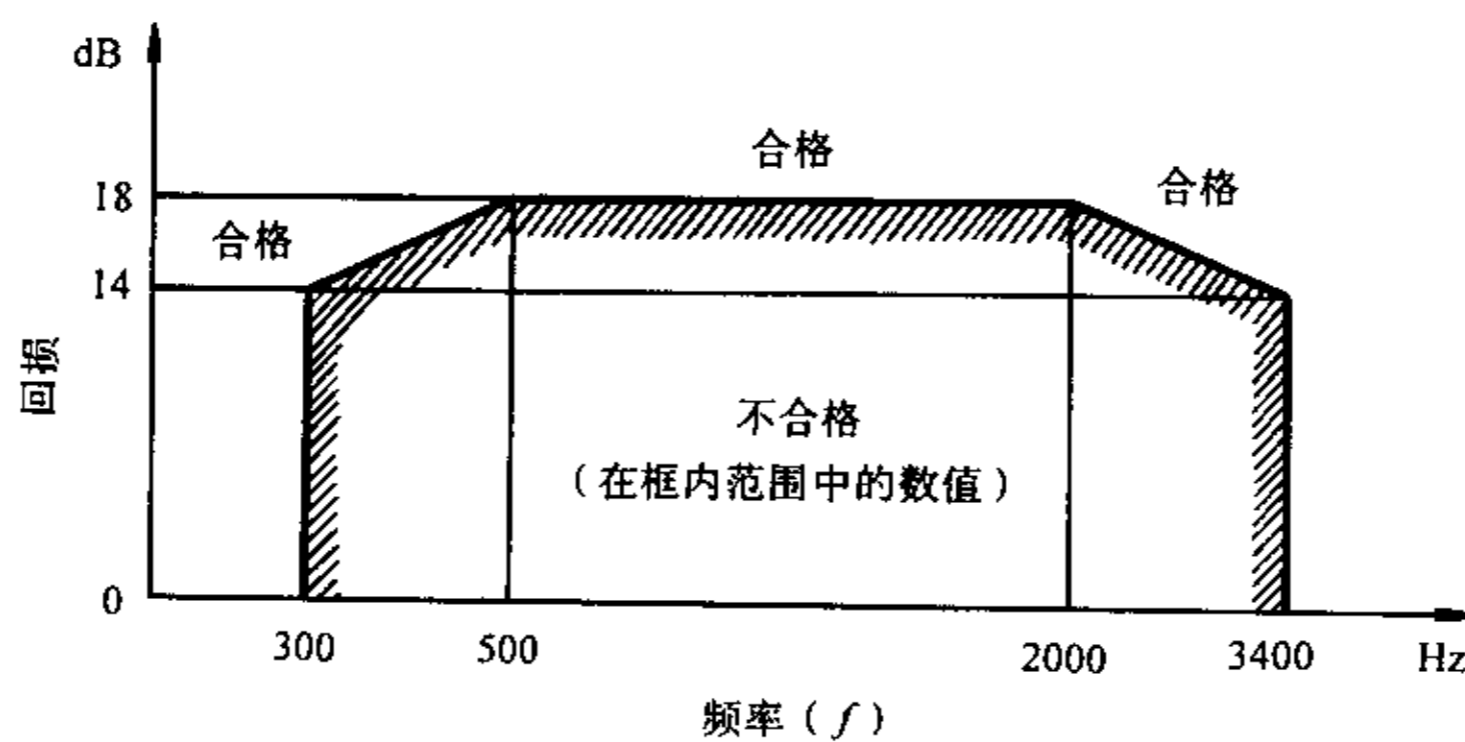


图 3 连接测试网络时回输损耗最小值

b) 对地阻抗不平衡

由二线模拟接口点对地阻抗不平衡产生的纵向转换损耗应满足图 4 所示的数值。

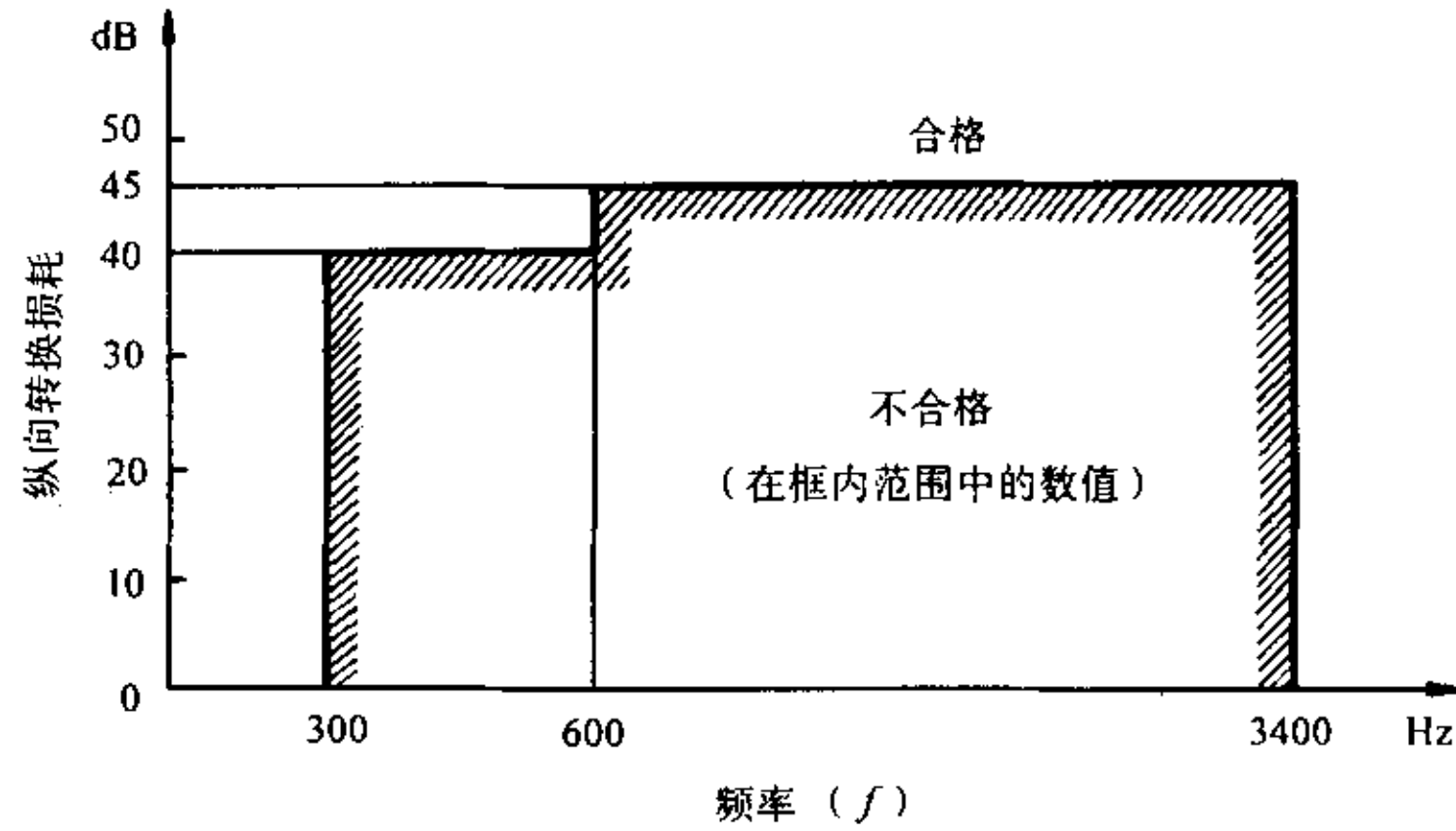


图 4 二线模拟接口点对地阻抗不平衡损耗

c) 接口点的相对电平

接口点的输入相对电平: 取 0dB, 输入相对电平的允差为 $-0.3 \sim +0.7$ dB。

接口点的输出相对电平: 当有自动可变衰耗性能时, 对本地呼叫为 -3.5 dB, 对长途呼叫为 -7 dB; 当无可变衰耗性能时, 接收支路应配 $(2.0 \sim 7.0)$ dB 可调节的衰耗器, 每档调整范围为 0.5 dB。

输出相对电平的允差为 $(-0.7 \sim +0.3)$ dB。

d) 终端平衡回损和稳定损耗

终接阻抗测试网络时, 终端平衡回损 TBRL 应满足图 5 所示的要求。在终端条件为开路、短路等条件下, 稳定损耗在 $200 \sim 3600$ Hz 范围内应大于 2 dB。

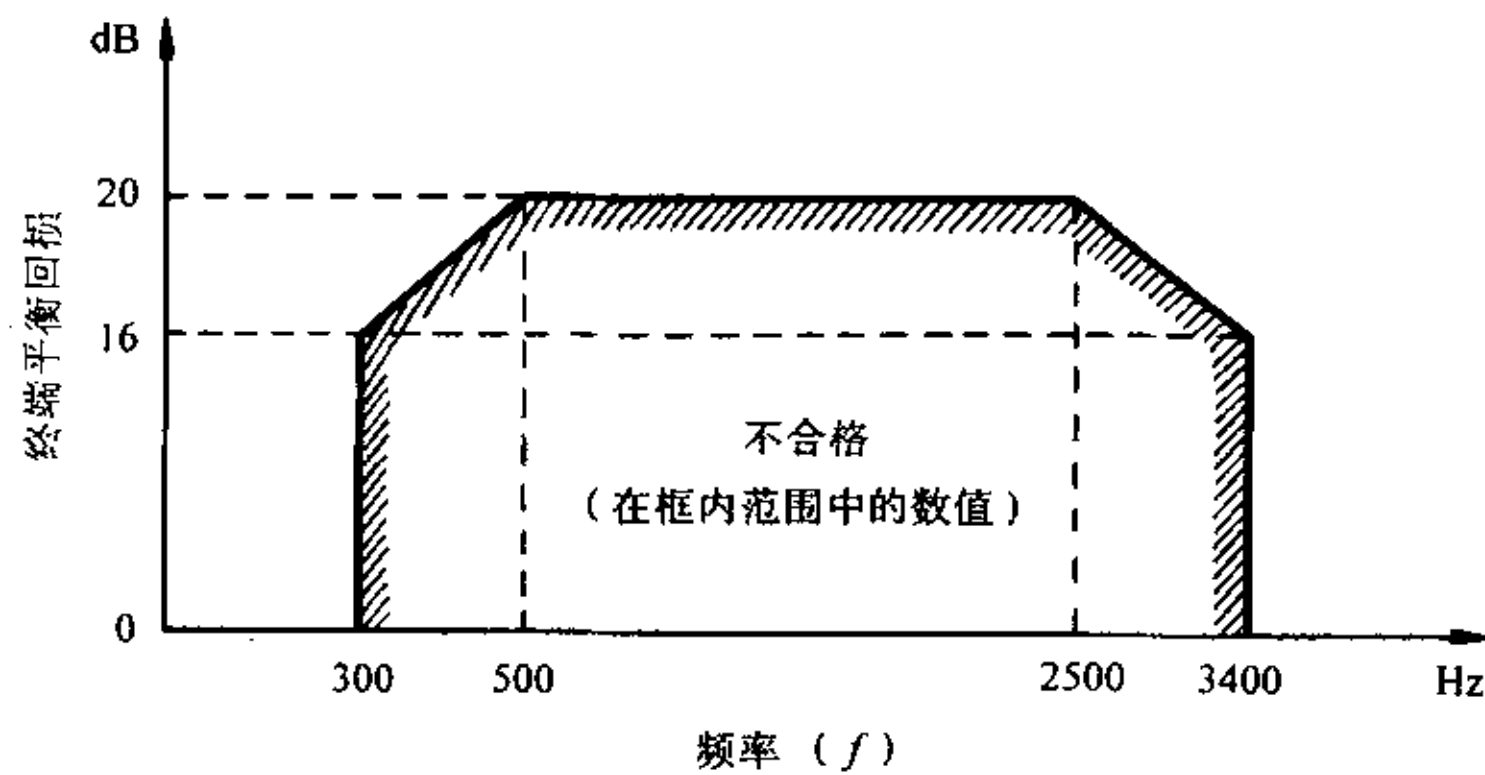


图 5 对终端平衡回损的要求

5.1.2.2 数字接口 A

数字接口 A 是 2048 kbit/s 速率接口, 其电气特性、帧结构和复帧结构见 GF 002—9002.4 附件五。发送方向定时由系统内取得。

5.1.2.3 二线环路接口 C2

a) 阻抗特性

在二线环路接口 C2, 针对下述阻抗测试网络(见图 6), 在接口点测得的回输损耗应满足图 3 所示的要求。

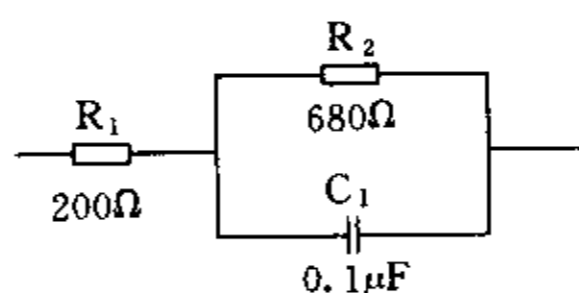


图6 二线环路中继侧测试网络

b) 对地阻抗不平衡

二线环路接口对地阻抗不平衡产生的纵向转换损耗应满足图4所示的要求。

c) 接口点的相对电平

同5.1.2.1中c),其中自动可变衰耗性能不适合于二线进网情况。

5.2 进网方式

5.2.1 与公用网的连接方式

数字程控调度机与公用网的连接方式如图7所示。

通过数字接口A接至公用网,呼出只听一次拨号音,呼入自动直拨到分机用户或经调度台转接;通过二线环路接口C2接至公用网,呼出听两次拨号音,呼入经调度台转接到分机用户。

5.2.2 与专用网的连接方式

数字程控调度机与专用网的连接可采用数字接口A或二线环路接口C2连接。但考虑到专用网接口的复杂性与非标准化,数字程控调度机与专用网交换设备间的连接接口按实际情况解决,不作规定,见图7。

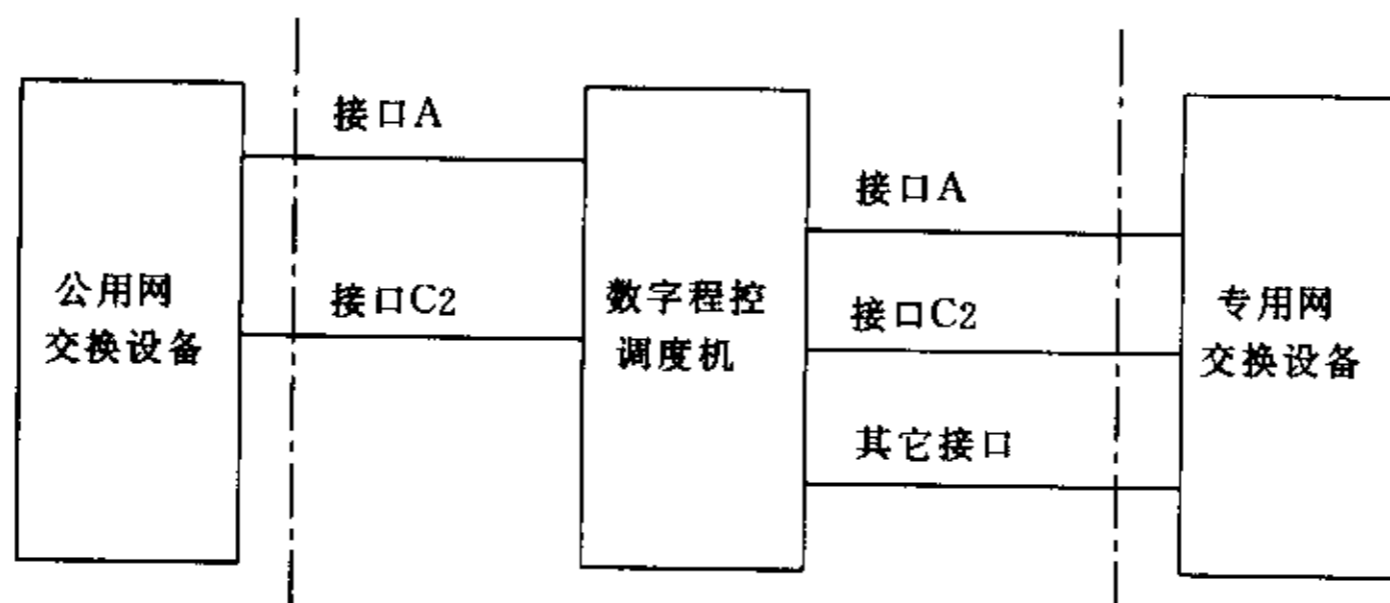


图7 数字程控调度机与公用网的连接方式

5.2.3 信号方式

5.2.3.1 与公网连接时,接口间信号方式应符合GF002—9002和YD344—90的相关规定。

5.2.3.2 与专网连接时,接口间信号方式按实际情况配合,不作规定。

5.3 主要业务性能

5.3.1 数字程控调度机的功能

5.3.1.1 调度呼叫用户无链路阻塞

5.3.1.2 用户呼叫调度无链路阻塞

5.3.1.3 调度通话优先,任意数量用户摘机、通话或拨号状态,调度均可直呼用户、中继;用户、中继可直呼或热线呼叫调度台。

5.3.1.4 调度台可强插、强拆正在进行内部通话的分机用户的通话。

5.3.1.5 调度台对通信系统的使用应具有控制支配权,调度台话机具有最高优先权。调度台能主动建立或拆除某些用户间的通话,能对任一个用户呼叫、插话或拆除。

5.3.1.6 调度功能

a) 调度方式

调度台可通过下列 3 种可选方式向调度对象发送调度命令：

- 1) 语音通道方式
- 2) 远程计算机连网方式
- 3) 文字传真方式

b) 调度范围

数字程控调度机具有对包括公用网、专网及分机用户进行调度的功能。

c) 调度台操作键种类

调度台应具备“功能键”和“用户键”两大类操作键，供调度员操作。

用户键，代表一个号码；可以为用户/中继号码，也可为组呼时的组号。

功能键，能提供完成各种调度、会议、转接等功能的键。

d) “用户键”设置功能

调度台的每个“用户键”可设置成与一个用户（包括公用网、专网或分机用户），一条中继，一个组呼或一个会议相对应，并能直观地将设置内容显示于各“用户键”上。

e) “组呼”功能的等级设置功能

1) “组呼”可以设置等级，调度系统允许设置多个“组呼”，每个等级只对应一个“组呼”。同一调度台可以设置多组“组呼”。

2) 同一用户允许被设置在不同等级的组呼内，当多个组呼同时发生时，该用户被接至等级最高的组呼内通话。

3) 调度系统可以同时发出多个“组呼”呼叫。

f) 调度台状态提示功能

调度台对调度操作进展状态和调度对象状态均应有提示。

g) 调度台操作功能

1) 调度员通过调度台实施调度操作。调度机可以配置一个或多个调度台。若有多个调度台，可根据需要划分为若干个调度台组，进行分组操作。

2) 调度员可通过按相应的“用户键”或拨号方式进行调度呼叫，实现点呼、组呼等多种呼叫功能。

3) 多个调度台时，同组调度台内具有互助功能，当用户或外线呼叫调度台时，所有同组互助的调度台都有声、光响应，任一调度台都可应答；调度台全忙时，具有呼入排队等待功能，在所有调度台上均显示进入排队等待的呼叫。

4) 调度台可预置轮询呼叫次序，并依次自动发出呼叫，也可中途人工干预。

5.3.1.7 电话会议功能

a) 调度台能通过点呼或会议组呼呼出会议出席者，并具增减用户及“点名”的功能。

b) 调度台与会议主席可为双向用户，会议出席者为单/双工通话用户，由调度员完成操作控制。

c) 调度台可中途退出/返回会议（在此期间调度员不再控制会议）。

5.3.1.8 区别调度呼叫与普通呼叫振铃的功能

5.3.1.9 调度与会议过程中对挂机用户可以自动再振铃

5.3.1.10 用户功能

可对每个用户进行等级设置，如调度等级、呼出等级等。

5.3.1.11 中继局向设置功能

对中继局向分组设置，可以是一条中继一个局向，也可以是多条中继一个局向。可以设置多个中继局向接至公用网或专用网。

5.3.1.12 密码保护

用户等级设置和中继局向设置等均需输入正确密码才能操作,密码可以自行修改。

5.3.1.13 键权跟踪功能

当一个调度台有两部以上调度话机时,各话机能分组调度,该调度台上的按键操作权归属哪部调度话机应能自动跟踪。

5.3.1.14 能提供实时同步录音接口

5.3.1.15 交换功能

- a) 分机用户可通过拨号进行用户间的呼叫。
- b) 调度台和有权拨外线的用户具有直接拨外线功能。
- c) 分机用户可通过调度转接至公用网或专网的用户。
- d) 外线用户呼入可由调度台转接至任一分机用户或外线直接呼叫调度机中的任一分机用户。
- e) 具有值班话机功能
- f) 对脉冲话机拨号和双音频话机拨号均能兼容。

5.3.2 维护管理功能及可靠性

5.3.2.1 数字程控调度机的维护管理

a) 可观察所有分机用户的忙闲、类别及正在呼叫调度台的分机号等信息,亦可在终端上修改用户类别、中继局向及本机密码等数据。

b) 对分机用户、中继及键盘可进行自动测试,并指出故障部位。

c) 数字程控调度机容量 ≥ 128 线,必须具备远端维护功能。

5.3.2.2 调度台操作的维护管理

能对调度员姓名、工号、操作权限口令以及每次登录和退出系统的时间进行记录与核对。

5.3.2.3 可靠性要求

容量 ≥ 128 线的数字程控调度机的重要部件,例如处理机、交换网络、电源等必须采用热备份结构,具有告警、故障自动诊断、倒换等功能。

5.3.3 复原方式

5.3.3.1 分机用户之间

采用互不控制方式,任何一方挂机,经 0.3s 后通话电路复原,挂机用户自由,另一方听忙音。

5.3.3.2 调度台与分机、公用网/专网用户之间

调度台与分机、公用网/专网用户之间的呼叫,机内设备由调度台控制复原,当用户先挂机时,调度台自动向该用户再振铃,直至该用户摘机为止。

5.3.3.3 分机用户与公用网/专网用户之间

分机用户与公用网/专网用户之间采用主叫控制方式或互不控制。

5.3.4 数字程控调度机组网功能

数字程控调度机 ≥ 128 线时,必须具备组网功能。

5.4 信号方式

5.4.1 用户信号方式

5.4.1.1 与号盘话机、直流脉冲按键话机有关的用户信号接收技术指标:

- a) 脉冲速度为(8~14)个脉冲/秒。
- b) 脉冲断续比(1.3~2.5):1。
- c) 脉冲串间隔 ≥ 350 ms。应能可靠识别。

5.4.1.2 与多频按键话机有关的用户信号接收技术指标

- a) 频率组合见表 1。

表1 频率组合方式

数字	高频群(Hz)	H1	H2	H3	H4
		1209	1336	1477	1633
L1	697	1	2	3	13
L2	770	4	5	6	14
L3	852	7	8	9	15
L4	941	11(*)	0	12(#)	16

b) 技术指标见表2。

表2 用户信号接收技术指标

项 目	发 号 器	接 收 器
标称频率	低频群:697、770、852、941Hz 高频群:1209、1336、1477、1633Hz	
频 偏	不超过±1.5%	±2.0%以内可靠接收 ±3.0%以外保证不接收 ±2.0%~±3.0%之间不保证接收
电 平	低频群: -9±3dBm 高频群: -7±3dBm 组成一个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~-23dBm 双频工作时单频不作动作 电平: -31dBm 双频电平差: ≤6dB
由谐波、互调引起的总失真	比基波电平至少低20dB	
信号极限时长	>40ms/每位	(30~40)ms/位
信号间隔时长	>40ms	(30~40)ms

5.4.1.3 用户线条件

- 最大环路电阻(包括话机电阻)≥1kΩ,回路电流≥18mA。
- 线间绝缘电阻≥20kΩ。
- 线间电容≤0.5μF。

5.4.1.4 中继线条件

二线环路中继线条件为:

- 最大环路电阻(包括中继器的环路电阻)为1.8kΩ。
- 线间绝缘电阻≥20kΩ。
- 线间电容≤0.7μF。

5.4.2 数字程控调度机接至公用网/专网交换设备用户级的中继信号方式

5.4.2.1 二线环路中继转发号盘脉冲其参数应符合以下要求:

- 脉冲速度为:(10±1)个脉冲/秒。

b) 脉冲断续比: $(1.6 \pm 0.2):1$ 。

c) 脉冲串间隔: $\geq 500\text{ms}$ 。

5.4.2.2 二线环路中继转发双音多频信号的技术指标应符合表 2 中发号器的技术指标要求。

5.4.3 数字程控调度机至公用网的中继信号方式

5.4.3.1 数字型线路信号的编码、含义及技术指标应符合 GF 002—9002.1 中 5.4 节的要求。

5.4.3.2 带内单频脉冲线路信号的技术指标应符合 GF 002—9002.1 中 5.5 节的要求。

5.4.3.3 多频记发器信号的技术指标应符合 GF 002—9002.1 中 5.6~5.7 节的要求。

5.5 铃流及信号音

5.5.1 铃流的技术指标

5.5.1.1 铃流源为 $(25 \pm 3)\text{Hz}$ 正弦波, 谐波失真 $\leq 10\%$, 输出电压为 $(75 \pm 15)\text{V}_{\text{rms}}$ 。

5.5.1.2 振铃采用 5s 断续, 即 1s 送、4s 断, 断续时间各允许偏差不超过 $\pm 10\%$ 。

5.5.2 信号音的技术指标

5.5.2.1 信号音源为 $(450 \pm 25)\text{Hz}$ 正弦波, 谐波失真 $\leq 10\%$ 。

5.5.2.2 各种信号音的含义、结构及发送电平应符合 GF 002—9002.1 中 5.8.2 节的要求。

5.6 网同步

5.6.1 当数字程控调度机经数字中继与公用网相连接时, 采用主从同步方式, 配备 4 级时钟。

5.6.2 时钟的最低精确度为 $\pm 50 \times 10^{-6}$ 。

5.6.3 时钟的牵引范围为能够同步到准确度为 $\pm 50 \times 10^{-6}$ 的时钟。

5.7 过压过流保护

数字程控调度机对过压过流的保护性能应满足 GF 002—9002.1 第十五章的要求。

5.8 可靠性指标

5.8.1 系统中断

由于硬件或软件造成故障, 使用户不能发出、接受和完成呼叫的时间大于 30s 称为中断。当调度员不能完成调度操作或影响整机 50% 以上用户的接续时, 称为系统中断。在系统开通割接后, 全系统中断, 20 年累计不能超过 2h。

5.8.2 硬件故障

要求故障次数 ≤ 0.15 次/100 门/月。

5.9 大话务量测试要求

5.9.1 内部呼叫接续故障率应 $\leq 1\%$ 。

5.9.2 内部呼叫加自环(出中继及入中继)的接续故障率应 $\leq 1\%$ 。

5.10 传输要求

5.10.1 传输损耗

数字程控调度机分机用户至分机用户或分机用户在二线环路中继之间的传输损耗应不大于 7dB, 并且不得小于 2dB。

5.10.2 两个方向间传输损耗一致性

在基准频率为 1020Hz, 实际的传输损耗在两个传输方向之间的差别不得超过 1dB。

5.10.3 短时间内损耗随时间变化

以频率 1020Hz, 电平为 -10dBm_0 的信号加入一个 Z 接口, 在另一个 Z 接口接收到的电平在任一标准运行的 10min 间隔内与开始测试时的电平比较, 其变化值不大于 $\pm 0.2\text{dB}$ 。

5.10.4 衰耗频率失真

当一个基准频率 1020Hz, 电平为 -10dBm_0 的正弦信号加到一个 Z 接口的输入端, 在 300Hz 到 3400Hz 范围内, 在输出端以 1020Hz 测得的衰耗为 0dB, 其它频率衰耗偏离值应符合以下要求:

$(300 \sim 400)\text{Hz}$ $(-0.6 \sim +2.0)\text{dB}$

(400~600)Hz	(-0.6~+1.5)dB
(600~2400)Hz	(-0.6~+0.7)dB
(2400~3000)Hz	(-0.6~+1.1)dB
(3000~3400)Hz	(-0.6~+3.0)dB

5.10.5 增益随输入电平变化

一次局内接续输入电平值为(-55~+3)dBm0、频率为1020Hz的正弦信号,其输出端口相对于-10dBm0输入信号时的电平波动应符合以下值:

(+3.0~-40)dBm0	为±0.5dB
(-40~-50)dBm0	为±1.0dB
(-50~-55)dBm0	为±3.0dB

5.10.6 杂音

5.10.6.1 衡重杂音应 ≤ -65 dBm0p

5.10.6.2 非衡重杂音

忙时的非衡重杂音电平应 ≤ 40 dBm0(测试频率为30Hz~20kHz)。

5.10.7 群时延

5.10.7.1 绝对群时延

一次局内接续在(500~2800)Hz频带内,从分机用户A到分机用户B,再加上用户B到用户A互连,测得的绝对群时延平均值应 $< 3000\mu\text{s}$,其中95%的数值 $\leq 3900\mu\text{s}$ 。

5.10.7.2 群时延失真

在二线模拟接口点之间的一个传输方向上的群时延失真应符合以下要求:

(500~600)Hz	$\leq 1800\mu\text{s}$
(600~1000)Hz	$\leq 900\mu\text{s}$
(1000~2600)Hz	$\leq 300\mu\text{s}$
(2600~2800)Hz	$\leq 1500\mu\text{s}$

5.10.8 总失真

一次局内二线接口间接续用1020Hz正弦波信号加到输入端进行测量时,信号总失真比应大于下式计算值:

$$S/N_T = L_s + L_o - 10\lg[10^{(L_s+L_o-S/N)/10} + 10^{(L_N/10)}]$$

其中: S/N_T :修正后的数字调度机信号对总失真之比

L_s :测试信号的信号电平(单位dBm0)

L_o :输出相对电平(dBr)

L_N :由模拟部分引起的杂音,为-67dBm0p

S/N :PCM通路转换设备的信号对总失真的比值

测试信号电平为0~-45dBm0,被测接口输出相对电平分别为-7.0dBr或-3.5dBr时,按上式计算的总失真指标值见表3。

表3 总失真指标

总失真(dB) 发送电平(dB)	接口	二线模拟接口	
		-7.0dBr	-3.5dBr
0		33.0	33.0
-10		32.9	33.0

续表 3

总失真(dB) 发送电平(dB)	接口	二线模拟接口	
		-7.0dB	-3.5dB
-20		32.0	32.6
-30		28.2	30.2
-40		19.2	21.9
-45		14.2	16.9

5.10.9 输出端带外信号鉴别

在频率 300~3400Hz 范围内将电平为 0dBm0 的任何频率的正弦信号加到被测通路输入端,则在其输出端选测的带外寄生镜像频率信号电平应 ≤ -25 dBm0。

5.10.10 输出端带内寄生信号

两模拟接口通路间在 700~1100Hz 频率范围内(不包括 8kHz 的分频),任何频率的正弦信号以 0dBm0 的电平加到通路输入端,在通路输出端口的 300~3400Hz 频段内选测的除输入信号频率外的任何带内信号电平应 ≤ -40 dBm0。

5.10.11 输入端带外信号鉴别

两模拟接口组成的通路间,输入端加入频率高于 4.6kHz,电平为 -25 dBm0 的任一正弦信号,输出端的任何镜像频率的信号电平应 ≤ -50 dBm0。

5.10.12 串音衰减

输入信号频率为 1020Hz,电平为 0dBm0,任何两个相邻的通话回路间的串音衰减应大于 67dB。

5.10.13 互调失真

两个电平相等的带内信号 f_1 和 f_2 同时加入一信道输入端,在输出端的交调产物 $2f_1 - f_2$ 和 $2f_2 - f_1$ 的电平应比任一单频 f_1 或 f_2 电平低 35dB。

5.10.14 终端平衡回输损耗

在二线模拟用户接口处,终端平衡回损测试网络时,终端平衡回损应满足以下要求:

300Hz: ≥ 16 dB

(500~2500)Hz: ≥ 20 dB

3400Hz: ≥ 16 dB

5.10.15 数字中继接口间传输特性

5.10.15.1 误码

通过数字程控调度机数字中继接口 A 间形成的单向 64kbit/s 数字通路的数字传输,长期比特误码率 $BER \leq 1 \times 10^{-9}$ 。

5.10.15.2 比特完整性和比特序列独立性

数字信号在数字中继接口间传输,不改变任何信号源的顺序,发送二进制全“1”、全“0”及任意码,接收端均应正确接收。

5.10.16 会议桥接设备传输性能

在三方连接时,会议桥接设备可插入 3dB 衰减;当连接方增加至 6 个时,插入衰减最大可为 6dB。

5.11 电源及接地要求

5.11.1 直流电源电压标称值为 -48 V,电压在 $(-43.2 \sim -54)$ V 范围内波动时数字程控调度机应能正常工作。

5.11.2 直流电源输出端平衡杂音电压值 ≤ 2.4 mV。

5.11.3 交流电源电压为 187~242(V), 频率为 47.5~52.5Hz, 数字程控调度机中任何需要交流供电的设备均能在上述数据范围内正常工作。

5.11.4 接地要求

5.11.4.1 接地方式

可采用主电源正极一点接地方式, 或根据情况采用分散接地方式。

5.11.4.2 接地电阻

工作地线接地电阻不大于 5Ω(接地电极与大地间), 保护地线的接地电阻不大于 8Ω。

5.12 环境要求

数字程控调度机的环境要求应符合 YD 344 第 15 节的要求。

6 测试方法

6.1 公共测试条件

6.1.1 测试连接电路中应避免接有码型变换器、数字回声抑制器、消除器、数字话音插空装置和全零抑制器等设备和器件。

6.1.2 传输指标测试可采用全连接或半连接的测试方法。

6.1.3 测试环境

应在被测数字程控调度机实际使用的正常温度、湿度范围和标称供电电压及正常负荷条件下进行。

6.1.4 测试界面

a) 数字接口以数字配线架(DDF)为界。

b) 模拟接口以总配线架(MDF)为界。

c) 除特殊注明外, 测试监测点均设在被测通路相应配线架对应的接口接线端。

6.1.5 测试参考条件

测试参考基准频率 f_0 : 1020Hz

测试参考基准电平 L_0 : -10dBm0

6.1.6 数字程控调度机的测试, 应在设备工作地接大地的条件下进行。

6.1.7 原则上采用阻抗匹配测试方法。

6.1.8 被测设备最终测试结果应扣除测试系统的系统误差。

6.1.9 测试仪表和设备应保证相应的精度并在计量有效期内方可使用。

6.2 测试仪表设备要求和抽查原则

6.2.1 测试仪表设备

6.2.1.1 音频选频电平表要求

输入阻抗: 600Ω 阻抗回损应 ≥ 40 dB;

高阻抗(≥ 30 kΩ)对地浮空平衡。

选频范围: 100Hz~10kHz。

带宽: 不大于 15Hz。

测试电平范围: -70~+10dBm。

分辨能力: 0.1dB。

灵敏度: -80dBm。

稳定度: 10min 内仪表读数变化 < 0.05 dB。

平衡方法测试时, 其对地平衡度应不小于 66dB。测试阻抗回波损耗时, 应选用对地浮空平衡方式。

6.2.1.2 音频信号发生器

输出阻抗: 600Ω 输出时, 200~10000)Hz 频段内回波损耗应 ≥ 40 dB; 0Ω 输出时, 内阻应 ≤ 10 Ω。

信号电平范围: -60~+10dBm。

稳定性:10min 内输出信号电平变化 $\leq 0.05\text{dB}$ 。

6.2.1.3 三元件仪表的组成

a) 三元件音频信号发生器的组成见图 8。

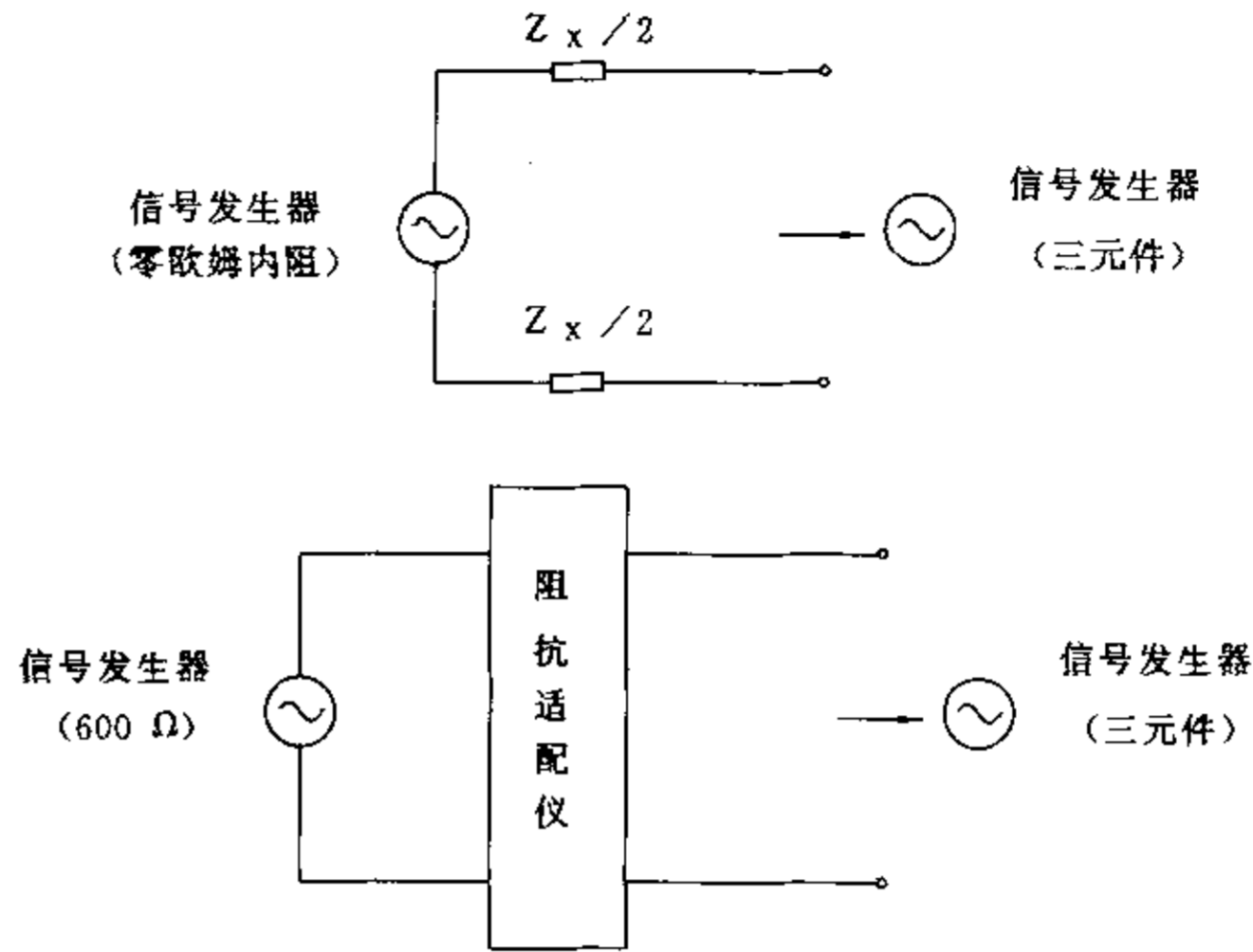


图 8 模拟三元件音频信号发生器的组成

b) 三元件音频电平表的组成见图 9。

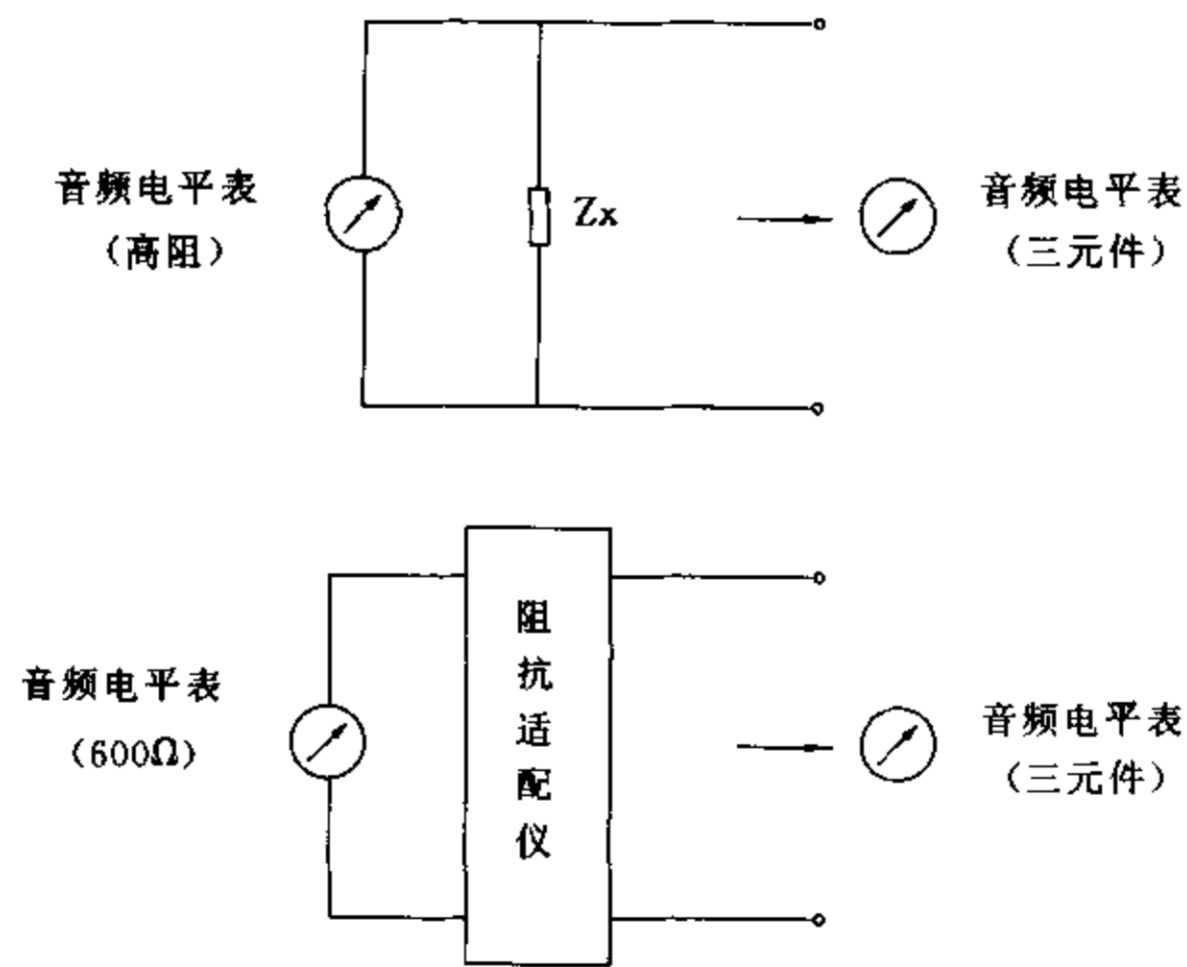


图 9 模拟接口三元件电平表组成

6.2.1.4 直流环路保持器(H)

a) 有源直流环路保持器

阻抗:20~72000Hz 频带内;

交流阻抗 $> 30\text{k}\Omega$;

等效直流电阻 $< 1\text{k}\Omega$ 。

平衡度:300~72000Hz 频带内 $\geq 66\text{dB}$ 。

绝对群时延和群时延: $\leq 10\mu\text{s}$ 。

最大直流对地电压: $< 66\text{v}$ 。

直流电流可调节,最小工作电流: $>18\text{mA}$ 。

b) 无源直流保持器

电感: $\geq 10\text{H}$ 。

平衡度: $\geq 66\text{dB}$ 。

c) 测试使用元器件精度

测试连接电路中使用的电阻误差均应 $\leq 0.1\%$ 。

测试连接电路中使用的电容误差均应 $\leq 0.11\%$ 。

测试桥路平衡两臂的元件应配对,相对误差 $\leq 0.1\%$ 。

用于仪表隔直流的电容值应 $\geq 50\mu\text{F}$,平衡度测试时隔直流电容要求配对,相对误差 $\leq 5\%$ 。

6.2.2 抽查方法和原始测试数据处理原则

6.2.2.1 抽查方法

a) 随机抽取两条通路进行测试,如不符合指标,加倍复测,只允许测一次,测试结果以复测结果为准。

b) 对串音杂音等小信号取其最差值作为最终测试结果。

6.2.2.2 原始测试数据处理原则

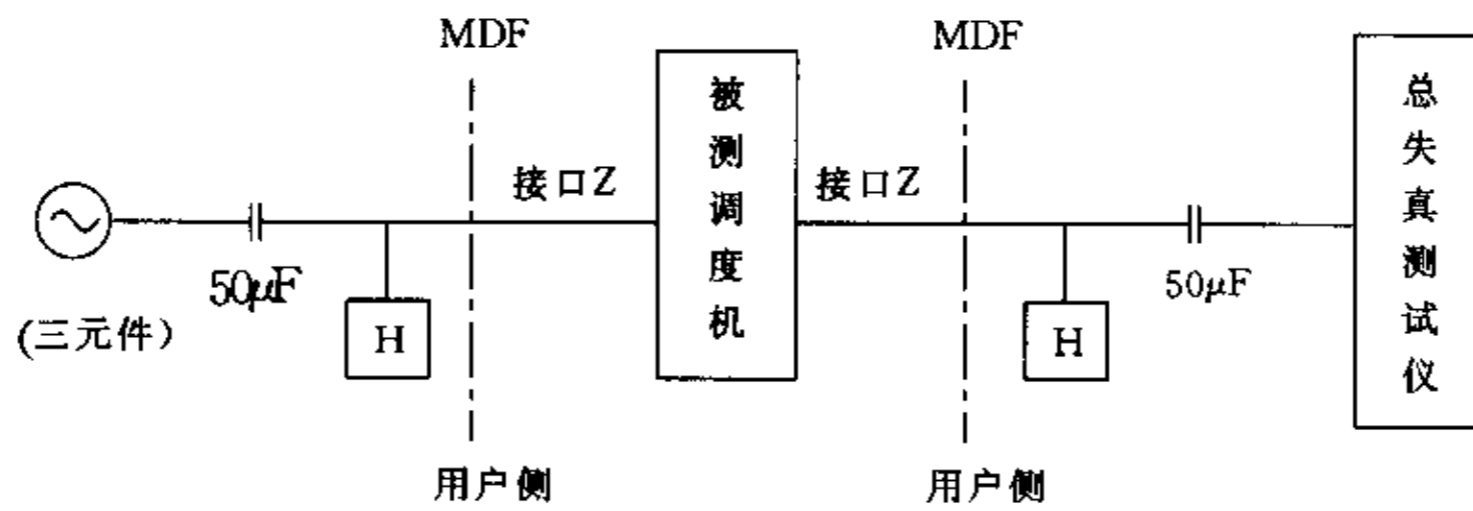
依据指标规定的有效位数,对所测原始数据按“4舍6进1,有尾5进1,无尾5得偶”进行数据修约。

6.3 传输特性指标测试(全连接测试方法)

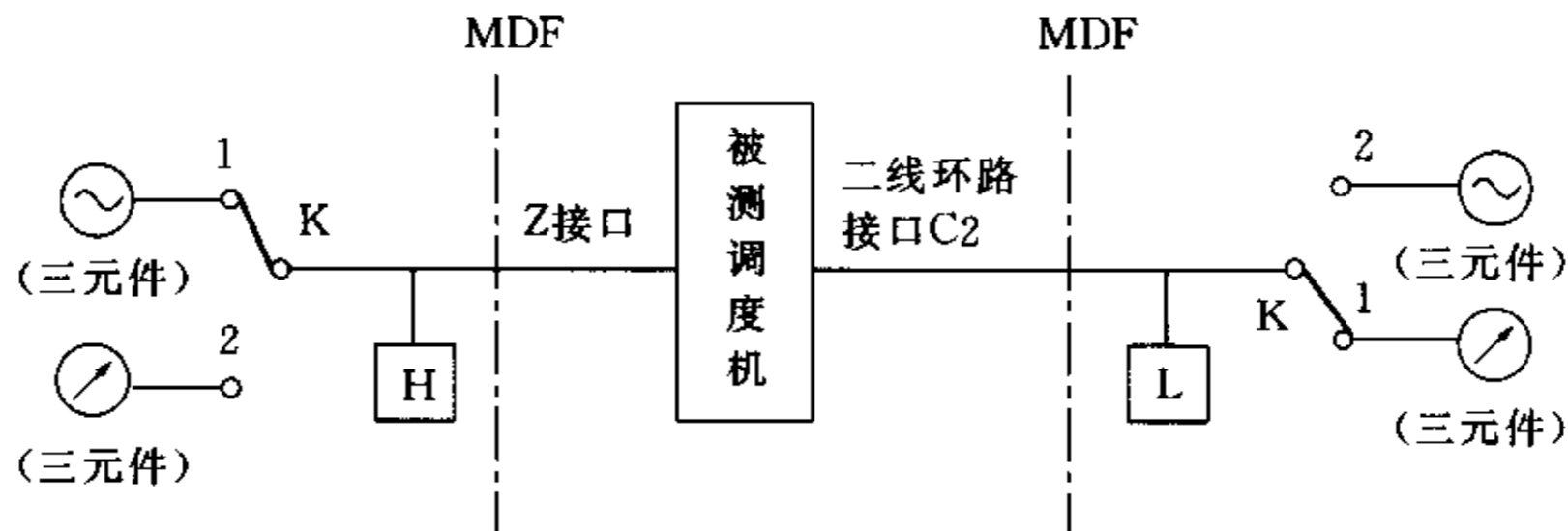
6.3.1 传输损耗和传输损耗随时间的短期变化及传输损耗一致性

6.3.1.1 测试连接电路

a) 二线模拟接口 Z 测试连接电路见图 10。



b) 二线环路接口 C2 测试连接电路见图 11。



6.3.1.2 测试方法

a) 二线模拟接口 Z 测试方法

1) 建立被测通路并保持。

2) 按要求连接测试电路并接入仪表和设备。

3) 开关 K 置“1”位置,发送端口加入频率 $f=1020\text{Hz}$,电平 $L=-10\text{dBm}$ 正弦信号,在通路接收端口选测信号电平 P_1 ,连续观测 10min,每分钟内均匀采集 5 个数据,其中任一数据的最大偏离值应 $\leq 0.2\text{dB}$ 。

4) 开关 K 置“2”位置,按步骤 3)测试通路另外方向的传输损耗 P_2 和损耗随时间短期变化的值应为 $\leq 0.2\text{dB}$ 。

b) 二线环路接口 C2 测试方法

测试方法参照 6.3.1.2 中的 a)。

6.3.1.3 测试技术指标

参照 5.10.1,5.10.2,5.10.3。

6.3.1.4 设备和仪表

三元件信号发生器,三元件音频电平表应符合 6.2.1.3 要求。

直流环路保持器应符合 6.2.1.4 要求,L 为供电电路。

6.3.2 损耗频率失真

6.3.2.1 测试连接电路

参照 6.3.1.1 中的 a)、b)。

6.3.2.2 测试方法

a) 二线模拟接口 Z 测试方法

1) 建立被测通路并保持。

2) 按要求连接测试电路,接入仪表和设备,断开外线。

3) 开关 K 置“1”位置,发送端口加入频率 $f=1020\text{Hz}$,电平 $L=-10\text{dBm}$ 正弦信号,在通路接收端口选测信号电平 P_0 。

4) 发送端口分别发送 $f=(300\sim 3400)\text{Hz}$ 范围内各频率点,相同电平的各正弦测试信号,接收端口选测各频率点电平 P 。

5) 各频率点电平 P 相对 P_0 的电平差,即为损耗频率失真值。

6) 开关 K 置“2”位置,改变测试信号传输方向,测试相反传输方向的损耗频率失真。

b) 二线环路接口 C2 测试方法

测试方法参照 6.3.2.2 中的 a)。

6.3.2.3 技术指标

参照 5.10.4。

6.3.2.4 测试仪表和设备

三元件音频信号发生器,三元件音频电平表应符合 6.2.1.3 要求。

直流环路保持器应符合 6.2.1.4 要求,L 为供电电路。

6.3.3 增益随输入电平变化

6.3.3.1 测试连接电路

参照 6.3.1.1 中的 a)、b)。

6.3.3.2 测试方法

a) 二线模拟接口 Z 测试方法

1) 建立被测通路并保持。

2) 按测试要求接入测试仪表和设备,断开外线。

3) 开关 K 置“1”位置,发送端口发送频率 $f=1020\text{Hz}$,电平 $L=-10\text{dBm}$ 正弦测试信号,在通路接收端口选测信号输出电平增益 P 。改变发送测试信号电平,电平范围为 $(-55\sim +3)\text{dBm}$,在通路输出端口分别选测各发送信号的输出电平增益 P 。

4) 各输出电平增益 P 相对 P_0 的电平差,即为输入电平变化的测试值。

5) 开关 K 置“2”位置,改变测试信号传输方向,重复 3)、4)步骤测试通路相反传输方向的增益随输入

电平的变化值。

b) 二线环路接口 C2 测试方法

测试方法参照 6.3.3.2 中的 a)。

6.3.3.3 技术指标

参照 5.10.5

6.3.3.4 测试仪表和设备

三元件音频信号发生器,三元件音频电平表应符合 6.2.1.3 要求。

直流环路保持器应符合 6.2.1.4 要求,L 为供电电路。

6.3.4 绝对群时延和群时延失真

6.3.4.1 测试连接电路图

a) 二线模拟接口 Z 群时延和群时延失真测试连接电路见图 12。

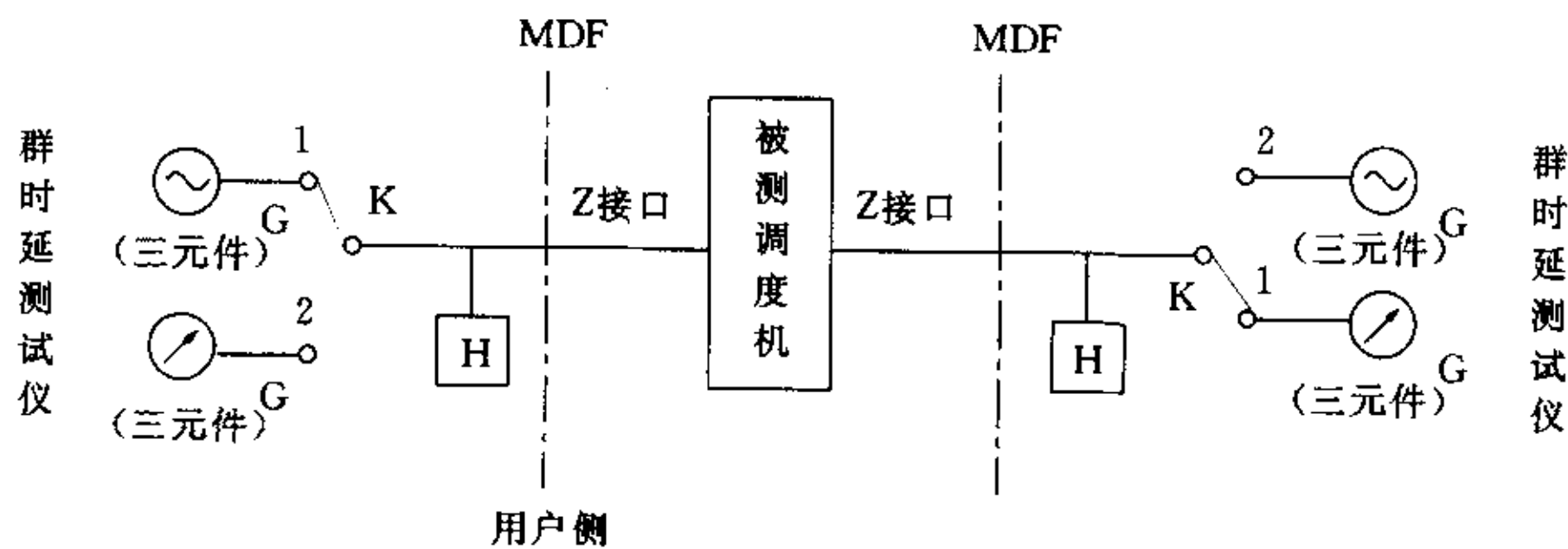


图 12 二线模拟接口 Z 群时延和群时延失真测试连接电路

b) 二线环路接口 C2 群时延和群时延失真测试连接电路见图 13。

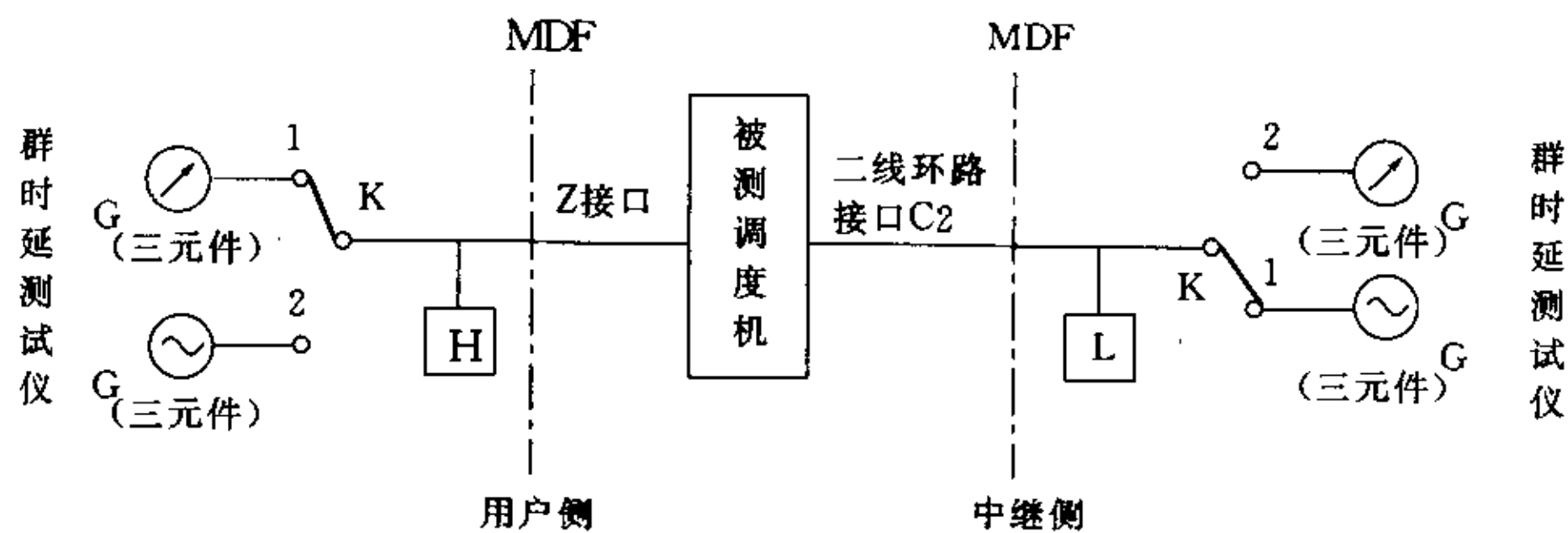


图 13 二线环路接口 C2 群时延和群时延失真测试连接电路

6.3.4.2 测试方法

a) 建立被测通路并保持。

b) 按测试要求接入测试仪表和设备,断开外线。

c) 开关 K 置“1”位置,仪表分别预置测试绝对群时延,群时延失真功能模式。

d) 通路发送端口发送电平 $L = -10\text{dBm}_0$,频率在 $(500 \sim 2800)\text{Hz}$ 范围内的各正弦测试信号,在通路接收端口分别测试各频率的绝对群时延和群时延失真值。

e) 开关 K 置“2”位置,重复 d) 步骤。

6.3.4.3 技术指标

参照 5.10.7

6.3.4.4 测试仪表和设备

选用具有群时延测试功能的仪表。

6.3.5 输出端带外信号鉴别

6.3.5.1 测试连接电路

参照 6.3.1.1 中的 a)、b)。

6.3.5.2 测试方法

a) 二线模拟接口 Z 测试方法

1) 接通被测通路并保持。

2) 按测试要求选择测试连接电路,接入测试仪表和设备,断开外线。

3) 开关 K 置“1”位置,被测通路输入端发送频率 f (300~3400)Hz,频带范围内任一频率)电平 $L=0\text{dBm}_0$ 正弦测试信号,在通路输出端选测 Nf_0-f 频率的信号电平,选测的该带外镜像频率信号电平应 $\leq -25\text{dBm}_0$ 。

$$(f_0=8\text{kHz(抽样频率)} \quad N=1,2,3)$$

4) 开关 K 置“2”位置,重复 3)步骤,测试通路相反传输方向的指标。

b) 二线环路接口 C2 测试方法

测试方法参照 6.3.5.2 中的 a)。

6.3.5.3 技术指标

参照 5.10.9

6.3.5.4 测试仪表和设备

三元件音频信号发生器,三元件音频电平表应符合 6.2.1.3 要求。

直流环路保持器应符合 6.2.1.4 要求,L 为供电电路。

6.3.6 输出端带内寄生信号

6.3.6.1 测试连接电路图

参照 6.3.1.1 中的 a)、b)。

6.3.6.2 测试方法

a) 二线模拟接口 Z 测试方法

1) 建立被测通路并保持。

2) 按测试要求接入测试仪表和设备,断开外线。

3) 开关 K 置“1”位置,被测通路输入端发送端频率 700~1100Hz 频率(不含 8kHz 的分频)的任一频率 f , $L=0\text{dBm}_0$ 正弦测试信号,在通路输出端选测不包括 f 在内的 300~3400Hz 频带内任一频率的信号,特别注意选测 $2f$ 、 $3f$ 谐波成分。

4) 开关 K 置“2”位置,重复 3)步骤,测试通路相反传输方向的指标。

b) 二线环路接口 C2 测试方法

测试方法参照 6.3.6.2 中的 a)。

6.3.6.3 技术指标

参照 5.10.10。

6.3.6.4 测试仪表和设备

参照 6.3.1.4 要求。

6.3.7 输入端带外信号鉴别

6.3.7.1 测试连接电路

参照 6.3.1.1 中的 a)、b)。

6.3.7.2 测试方法

a) 二线模拟接口 Z 测试方法

1) 建立被测通路并保持。

2) 按测试要求选择测试连接电路,接入测试仪表和设备,断开外线。

3) 开关 K 置“1”位置,被测通路输入端加入频率高于 4.6kHz,电平为 -25dBm0 的任一正弦测试信号,输出端选测的任何镜像频率的信号电平 $\leq -50\text{dBm0}$ 。

4) 开关 K 置“2”位置,重复 3) 步骤,测试通路相反传输方向的指标。

b) 二线环路接口 C2 测试方法

测试方法参照 6.3.7.2 中的 a)。

6.3.7.3 技术指标

参照 5.10.11。

6.3.7.4 测试仪表和设备

三元件振荡器 ($f \geq 4.6\text{kHz}$) 和三元件音频振荡器。

直流环路保持器应符合 6.2.1.4 的要求, L 为供电电路。

6.3.8 杂音

6.3.8.1 测试连接电路

a) 二线模拟接口 Z 测试连接电路见图 14。

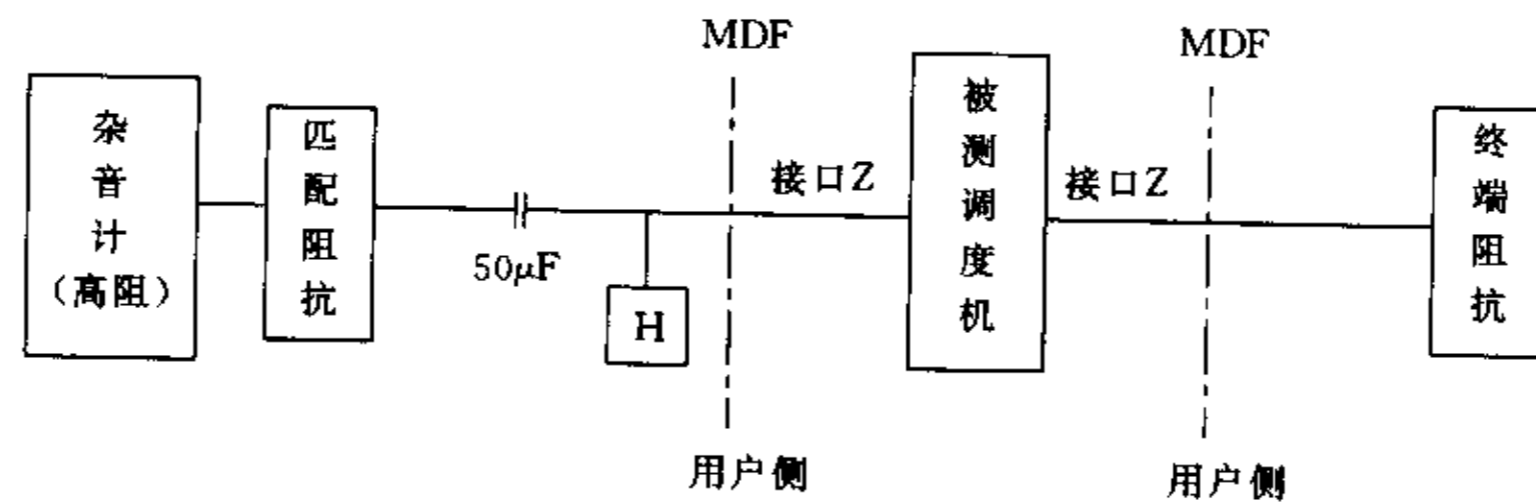


图 14 二线模拟接口 Z 杂音测试电路

b) 二线环路接口 C2 测试连接电路见图 15。

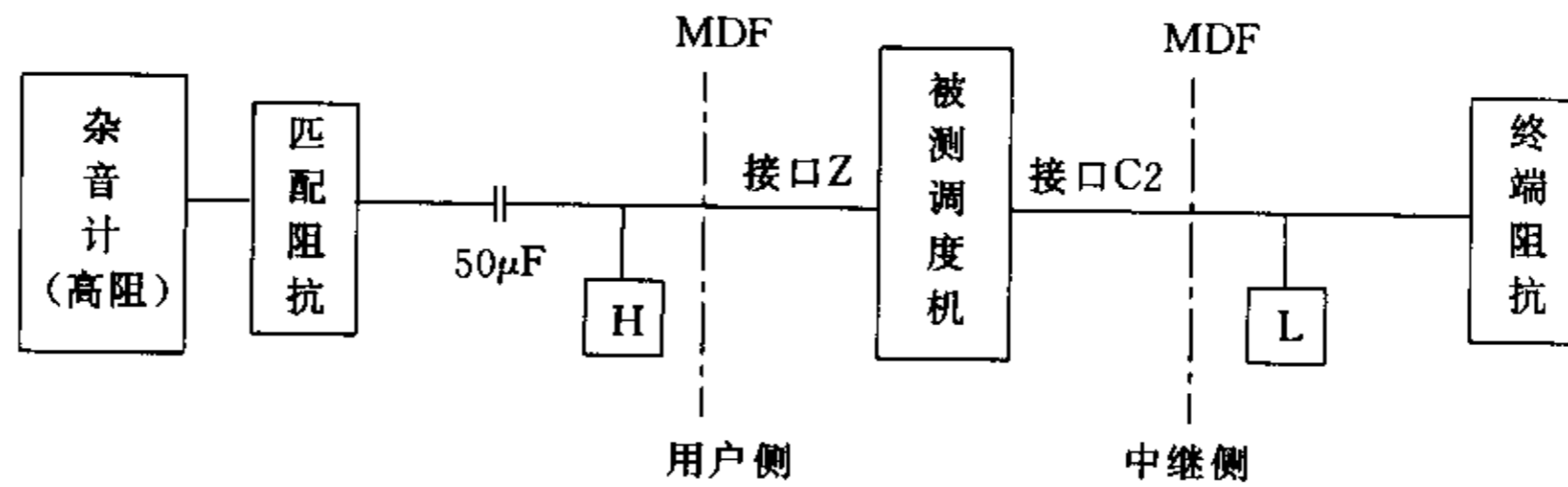


图 15 二线环路接口 C2 杂音测试电路

6.3.8.2 测试方法

a) 二线模拟接口 Z 测试方法

- 1) 接通被测通路,按测试要求选择测试连接电路,接入测试仪表和设备,断开外线。
- 2) 衡重杂音测试:用杂音计或仪表测试衡重杂音电平。
- 3) 非衡重杂音:用杂音计选测 (20~20000)Hz 频带范围的非杂音计功率电平。
- 4) 改变测试方向,在另一端口进行测试。

b) 二线环路接口 C2 测试连接电路

参照 6.3.8.2 中的 a)。

6.3.8.3 技术指标

参照 5.10.6。

6.3.8.4 测试仪表和设备

具有高阻的杂音计。

直流保持器应符合 6.2.1.4 的要求, L 为供电电路

6.3.9 总失真

6.3.9.1 测试连接电路

a) 二线模拟接口 Z 测试连接电路见图 16。

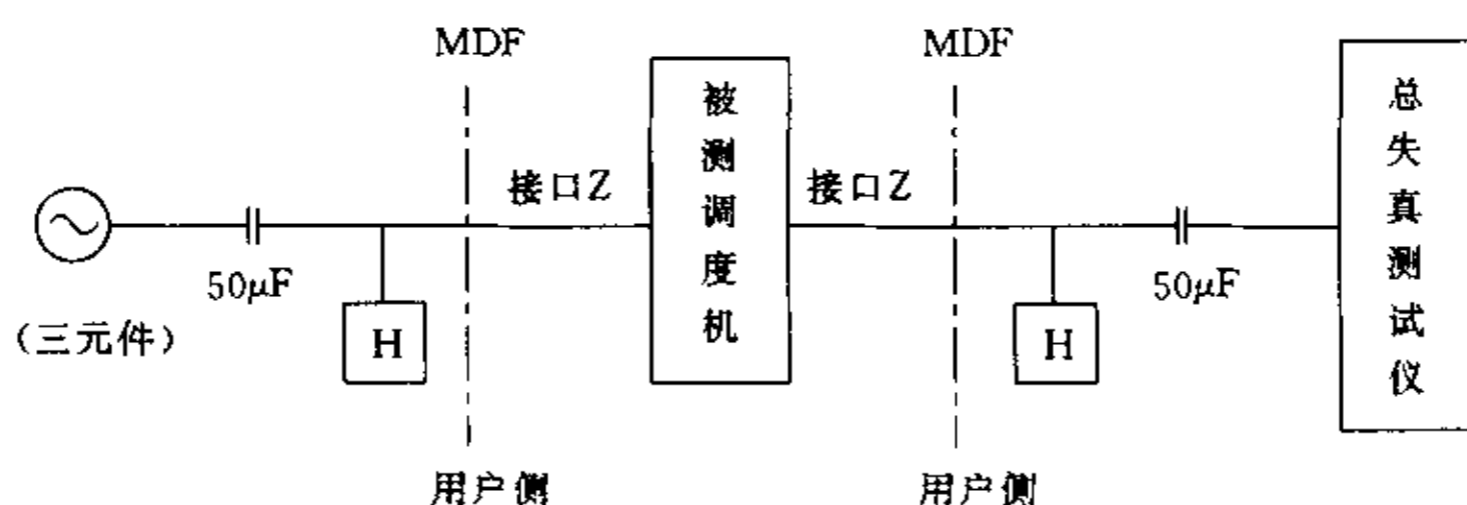


图 16 二线模拟接口 Z 总失真测试连接电路

b) 二线环路接口 C2 测试连接电路见图 17。

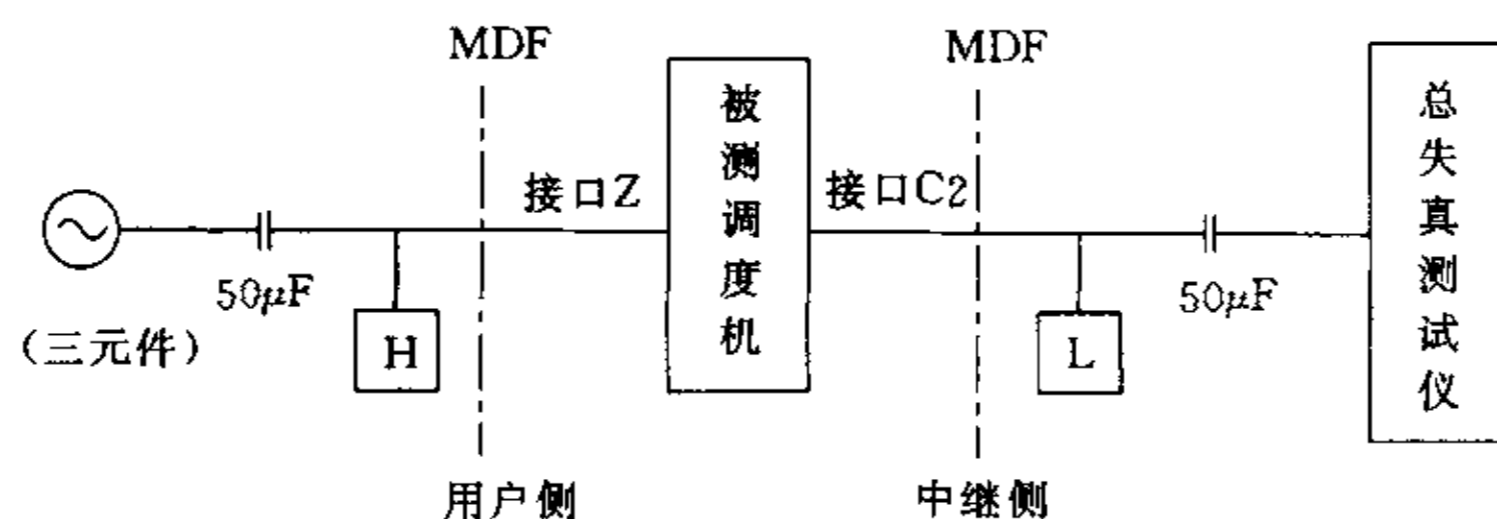


图 17 二线环路接口 C2 总失真测试连接电路

6.3.9.2 测试方法

- 1) 接通被测通路,按测试要求选择测试连接电路,接入测试仪表和设备,断开外线。
- 2) 由端口发送 $0 \sim -45\text{dBm}$, 0.1020Hz 信号,在另一端采用正弦波法测试。
- 3) 改变测试方向,在另一端口进行测试。

6.3.9.3 技术指标

参照 5.10.8

6.3.9.4 测试仪表和设备

三元件信号发生器、三元件信号电平表和直流保持器。

6.3.10 互调失真

6.3.10.1 测试连接电路

- a) 二线模拟接口 Z 测试连接电路见图 18。
- b) 二线环路接口 C2 测试连接电路见图 19。

6.3.10.2 测试方法

a) 二线模拟接口 Z 测试连接电路

- 1) 接通被测通路并保持,接入测试仪表和设备,断开外线。

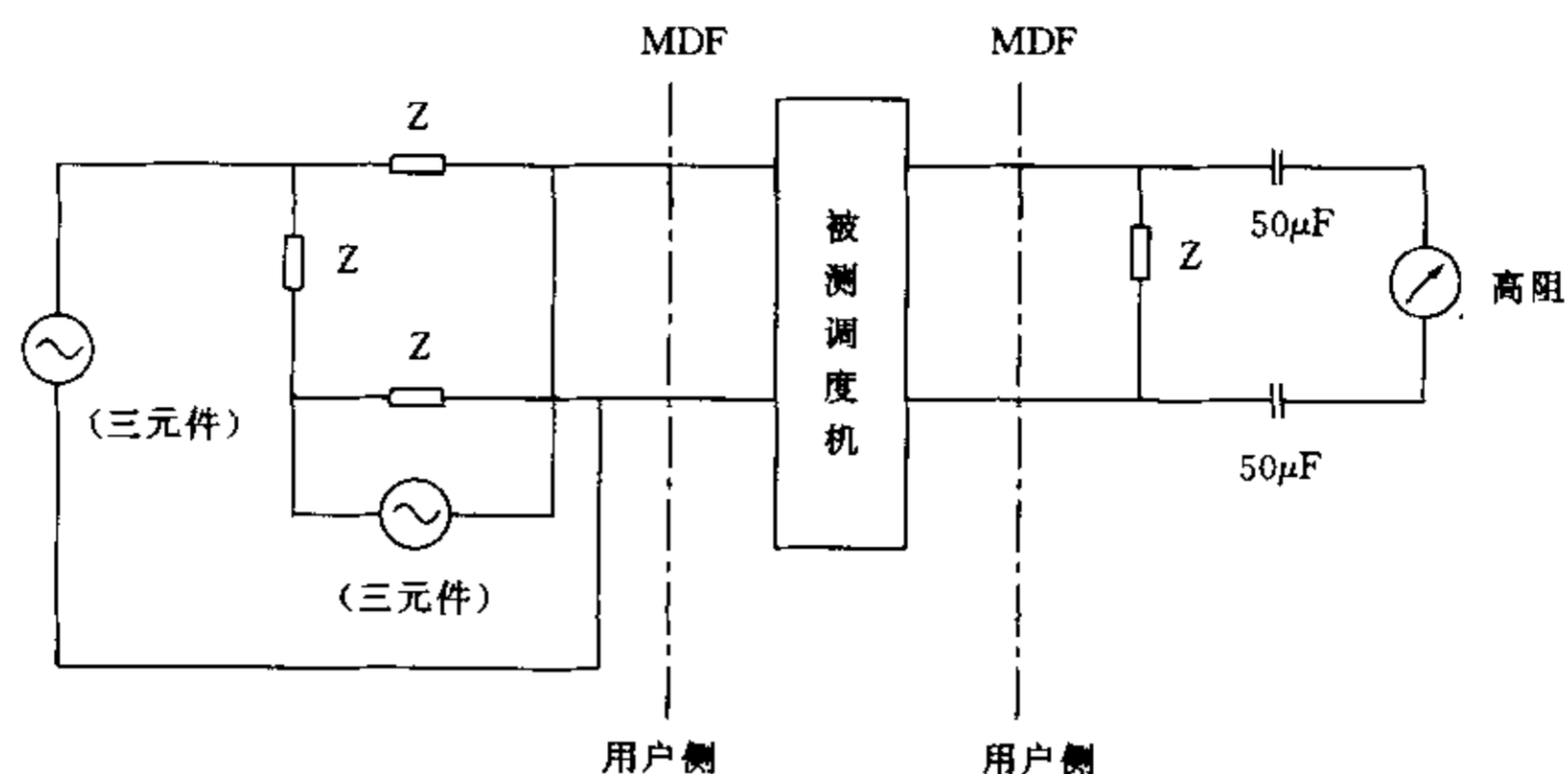


图 18 二线模拟接口 Z 互调失真测试连接电路

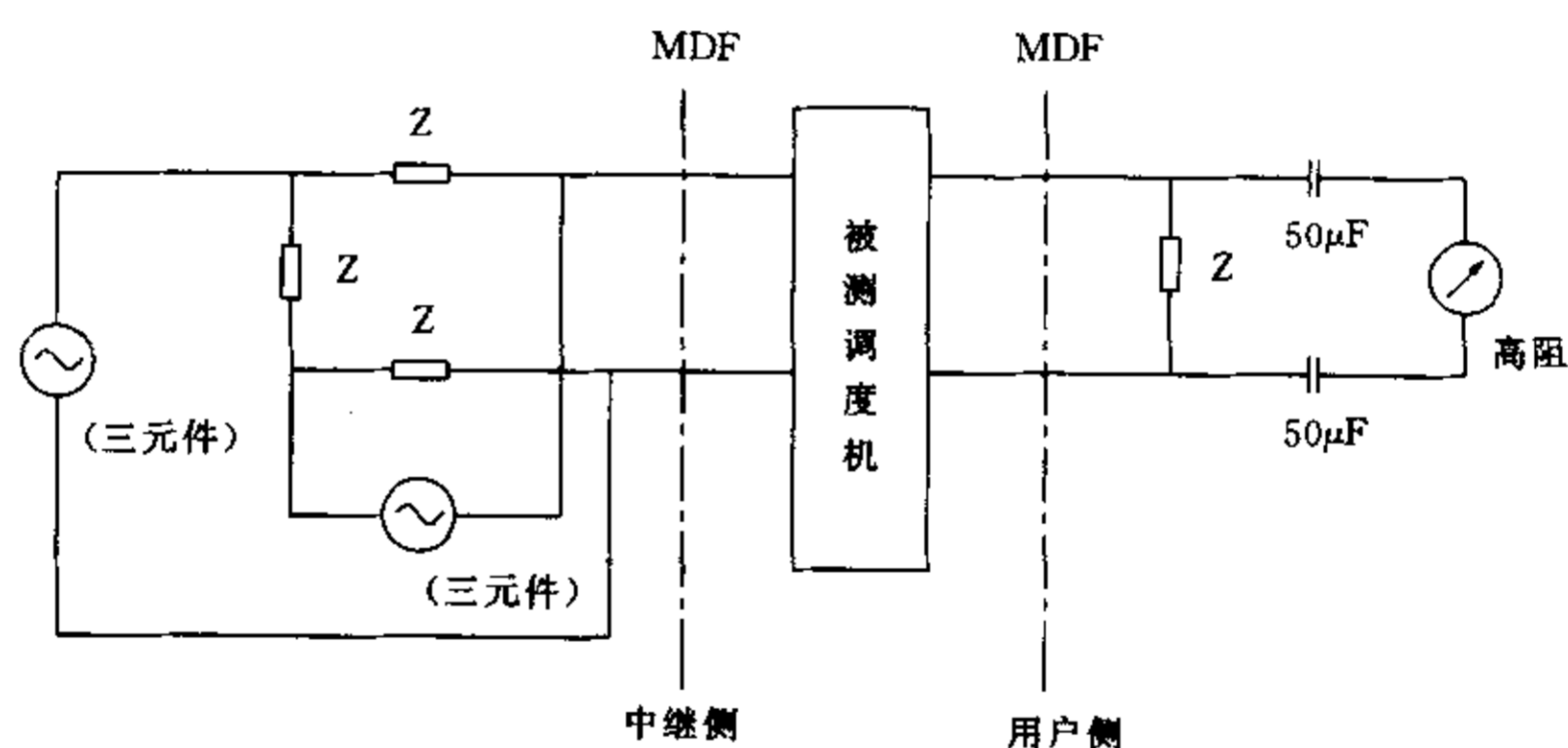


图 19 二线环路接口 C2 互调失真测试连接电路

2) 在通路输入端发送 $f_1=900\text{Hz}$, 电平 $L=-6\text{dBm}_0$, 和 $f_2=1020\text{Hz}$, 电平 $L=-6\text{dBm}_0$ 两个正弦测试信号, 输出端高阻选测 780Hz 、 1140Hz 两频率点信号电平应比 f_1 和 f_2 电平低 40dB 。

3) 改变测试方向, 在另一端口进行测试。

b) 二线环路接口 C2

参照 6.3.10.2 中的 a)。

6.3.10.3 测试指标

参照 5.10.13。

6.3.10.4 测试仪表和设备

三元件信号源和电平表、三元件阻抗 Z 、高阻选频电平表

6.3.11 串音衰减

6.3.11.1 测试连接电路

a) 二线模拟接口 Z 测试连接电路见图 20。

b) 二线环路接口 C2 测试连接电路见图 21。

6.3.11.2 测试方法

a) 二线模拟接口 Z 测试方法

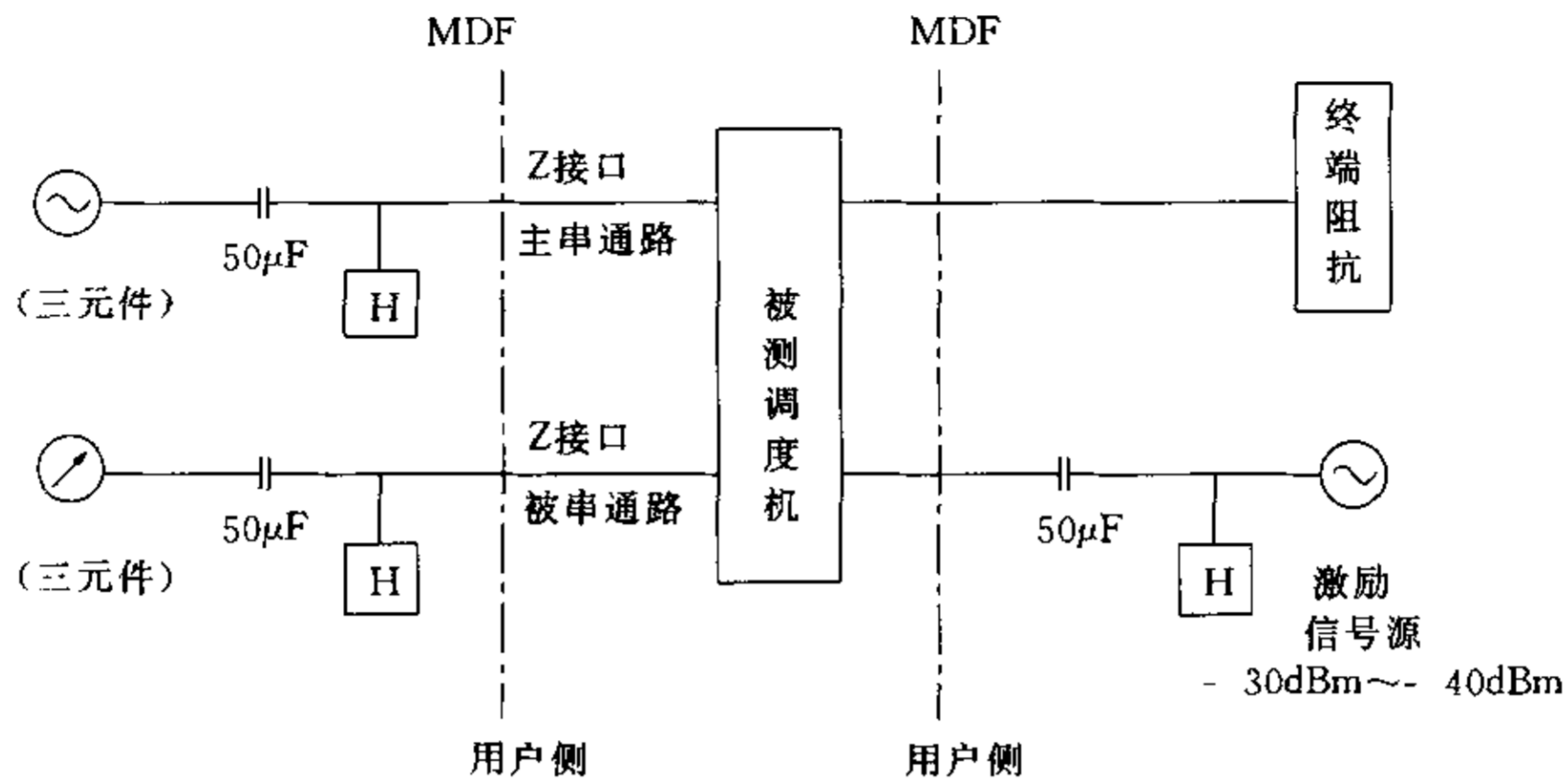


图 20 二线模拟接口 Z 串音衰减测试电路

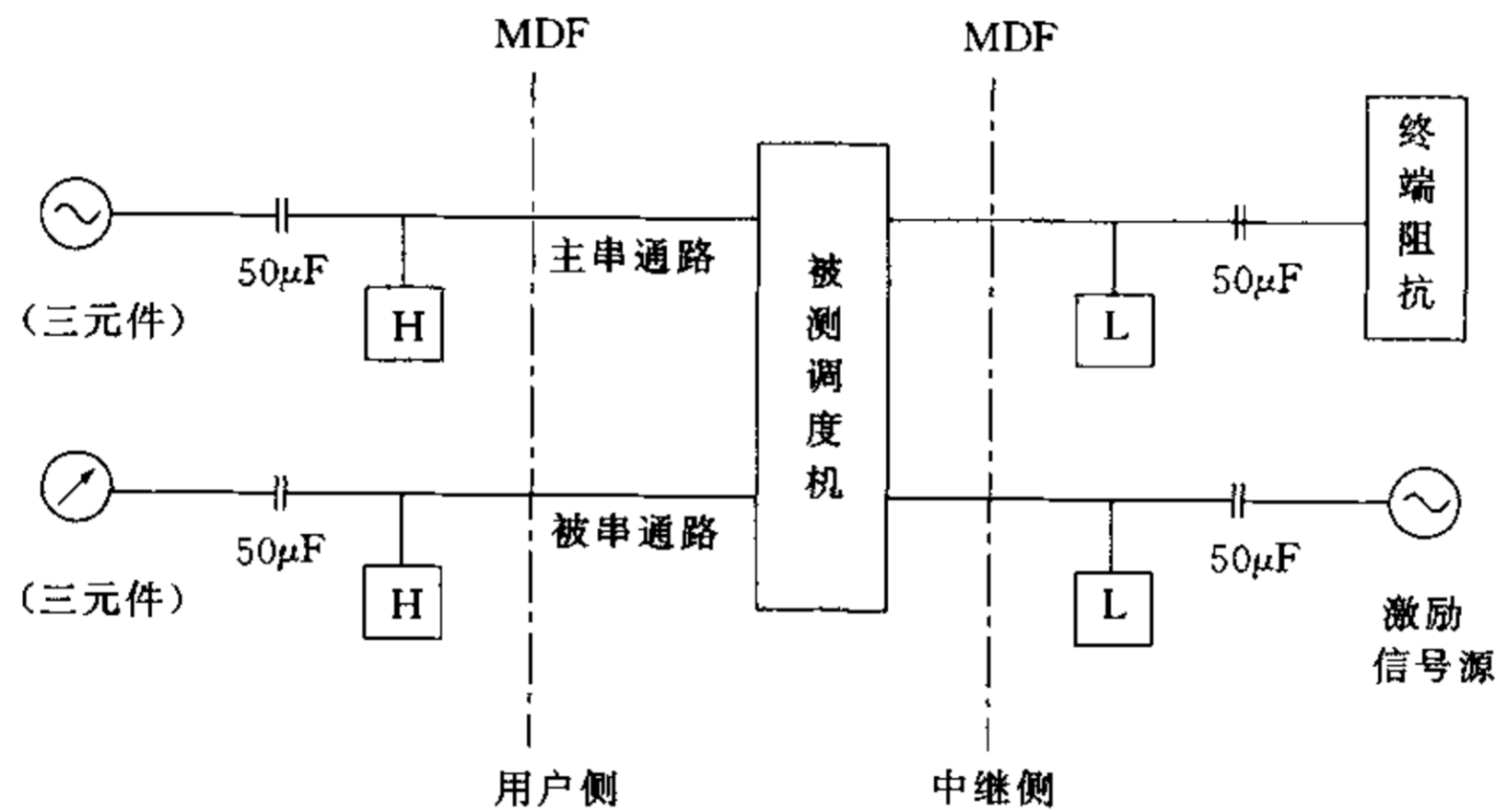


图 21 二线环路接口 C2 串音衰减测试电路

1) 接通主、被叫两条通路并保持,加入相应设备,并切断外线。

2) 主串通路发送端发送 $f=1020\text{Hz}$, $L=0\text{dBm0}$ 正弦信号,被串通路输入端口加入激励信号 $f=650\text{Hz}$, $L=(-33\sim-40)\text{dBm0}$ 正弦信号。

3) 在被测通路输出端口选测 1020Hz 串音衰减电平。

4) 根据要求测试各个端口的串音信号。

b) 二线环路接口 C2 测试方法

参照 6.3.11.2 中的 a)。

6.3.11.3 技术指标

参照 5.10.12。

6.3.11.4 仪表和设备

三元件信号源、电平表,音频信号源、电平表,直流保持器,供电电路。

(注:测试传输特性亦可用半连接测试,测试方法请参照 YD/T 751—95 第七部分)

6.4 接口电气性能测试

6.4.1 接口阻抗回输损耗

6.4.1.1 测试连接电路

a) 二线模拟接口 Z 测试电路见图 22。

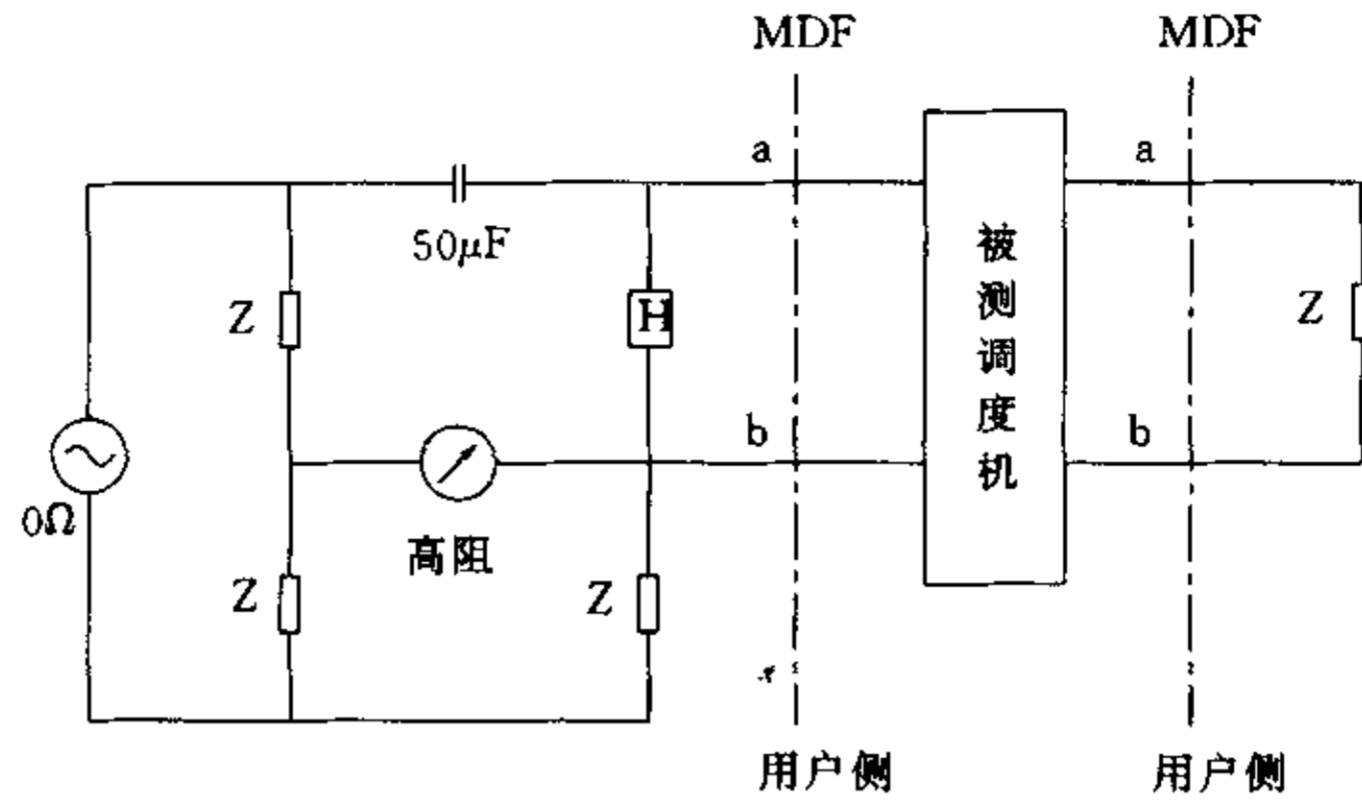


图 22 二线模拟接口 Z 阻抗回损测试电路

b) 二线环路接口 C2 测试电路见图 23。

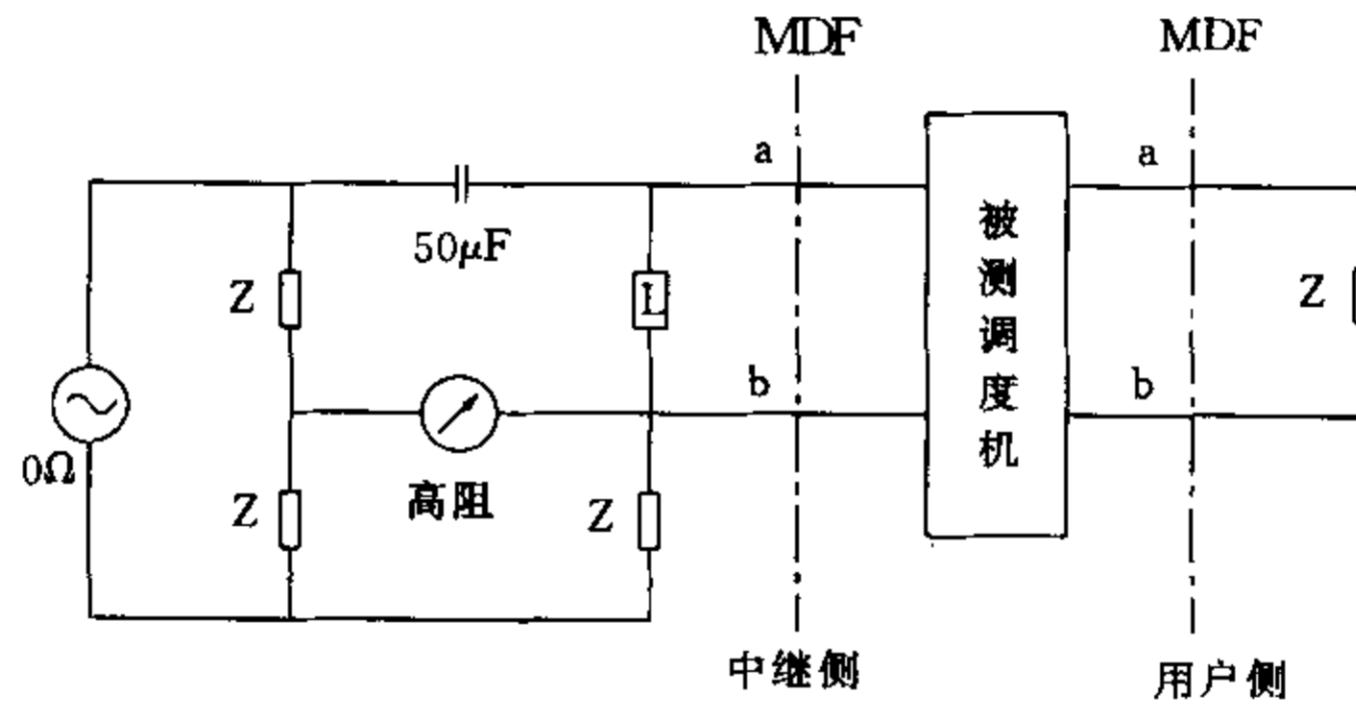


图 23 二线环路接口 C2 阻抗回损测试电路

6.4.1.2 测试方法

a) 二线模拟接口 Z 测试连接电路

- 1) 接通被测通路, 对被测端口用保持器保持, 不测的端口用三元件阻抗终端。
- 2) 按测试要求连接电路。
- 3) 接入测试仪表并断开外线。
- 4) 断开被测调度机四线数字链路的一个方向通路。

b) 二线环路接口 C2 测试方法

参照 6.4.1.2 中 a)。

6.4.1.3 测试指标

参照 5.1.2。

6.4.1.4 测试仪表和设备

0Ω 音频信号源和高阻抗音频电平表。

6.4.2 对地阻抗不平衡

6.4.2.1 测试连接电路

a) 二线模拟接口 Z 测试连接电路见图 24。

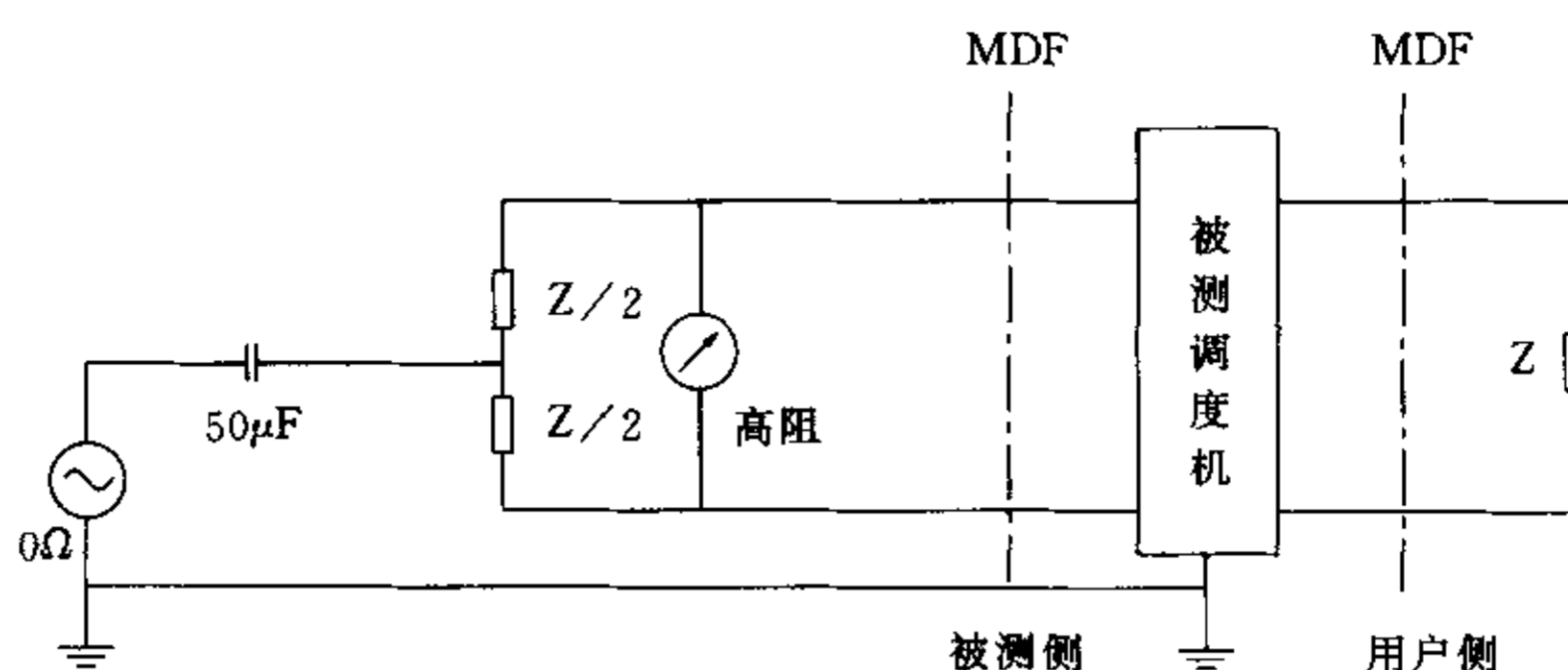


图 24 对地阻抗不平衡测试连接电路

b) 二线环路接口 C2 测试连接电路

参照 6.4.2.1 中的 a) (在被测侧为二线环路接口 C2)。

6.4.2.2 测试方法

a) 二线模拟接口 Z 测试方法

1) 接通被测通路并保持。

2) 按选用的测试连接电路接入测试仪表并断开外线。

3) 信号源发送电平 $L=0\text{dBm}_0$ ，频率范围在 $(300\sim 3400)\text{Hz}$ 内频率点的正弦测试信号，频率电平选测各对应频率点的信号电平，该信号电平即为被测接口对应频率对地阻抗不平衡。

b) 二线环路接口 C2 测试方法

参照 6.4.2.2 中的 a)。

6.4.2.3 测试指标

参照 5.1.2。

6.4.2.4 测试仪表和设备

0Ω 音频信号源和高阻抗音频电平表。

6.4.3 输入相对电平和输出相对电平的测试

6.4.3.1 测试连接电路

a) 输入相对电平的测试连接电路见图 25。

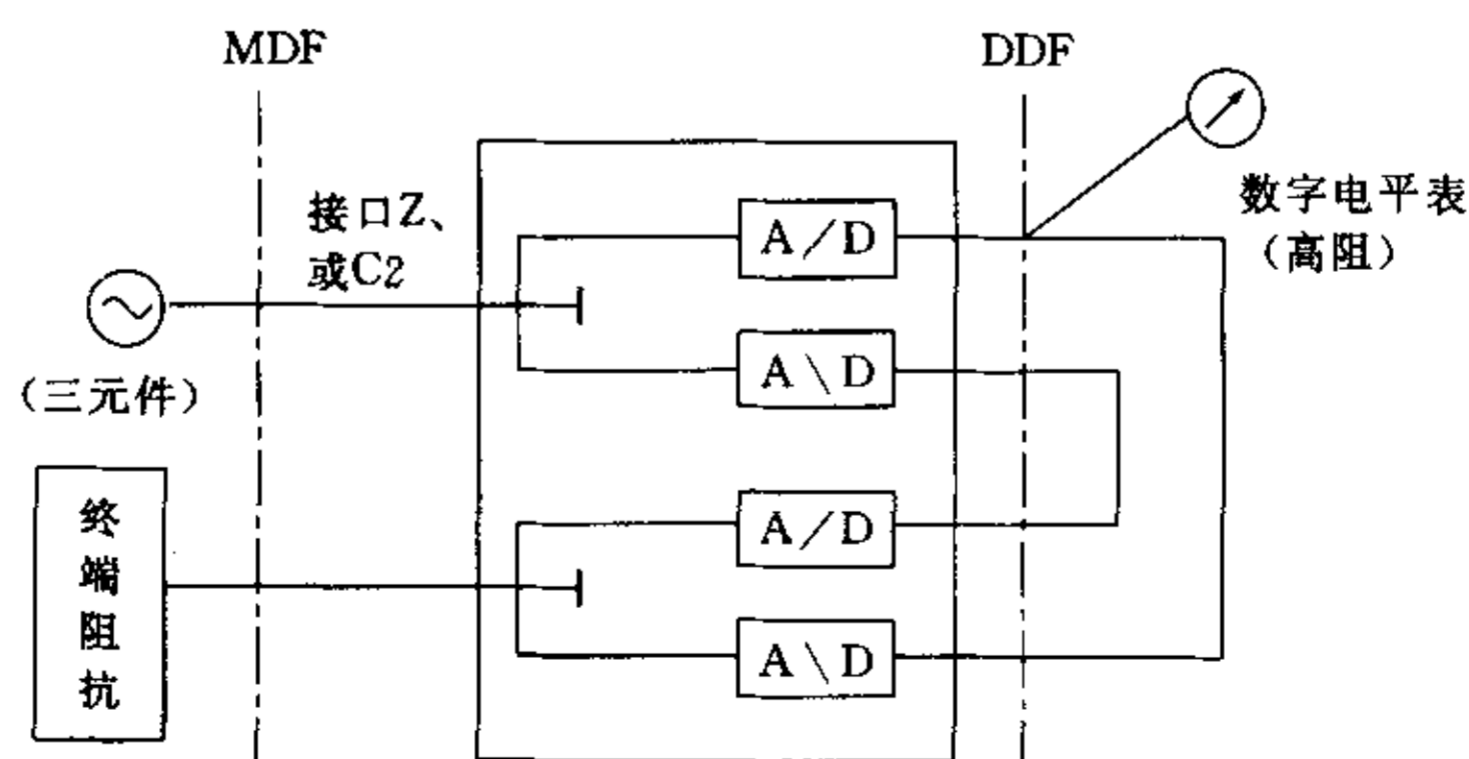


图 25 输入电平测试连接电路

b) 输出相对电平的测试连接电路见图 26。

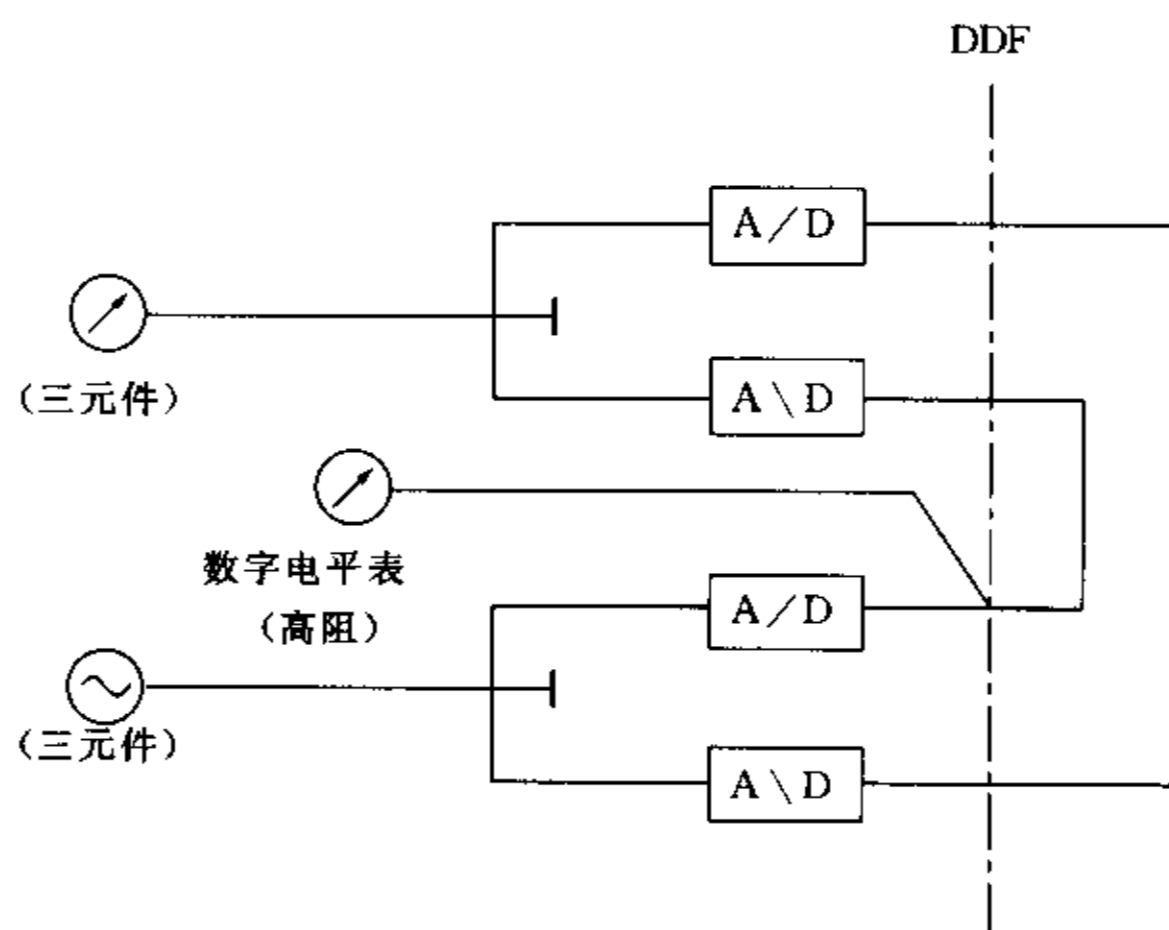


图 26 输出电平测试连接电路

6.4.3.2 测试方法

通过呼叫接通 Z 接口间组成的被测电路,将测试电路接入仪表和测试设备,并切断外线。

a) 输入相对电平的测试

1) 被测接口 Z 发送频率 $f=1020\text{Hz}$, 电平 $L=0\text{dBm}$ 的正弦波模拟测试信号, 数字端口用数字电平监视发送支路时隙电平。

2) 改变发送电平 P_1 , 直至数字端口选测到等效模拟信号的数字信号电平为 0dBm_0 , P_1 即为被测 Z 接口的输入相对电平。

b) 输出相对电平的测试

1) Z 接口发送频率 $f=1020\text{Hz}$, 电平 $L=0\text{dBm}$ 的正弦波测试信号, 数字端口用数字电平监视, 改变发送信号电平, 直至数字端口选测到等效测试信号的数字信号电平为 0dBm_0 。

2) 在被测接口 Z 选测的信号电平 P_2 即为被测 Z 接口的输出相对电平。

注: 二线模拟中继相对电平的测试参照以上方法。

6.4.3.3 技术指标

同 5.1.2.1 的 c), 5.1.2.3 的 c)。

6.4.3.4 测试仪表和设备

三元件信号发生器和三元件音频选频表, 数字信号发生器和数字信号接收器。

6.4.4 终端平衡回损和稳定损耗

6.4.4.1 测试连接电路

6.4.4.2 测试方法

a) 接通被测通路, 按测试要求接入仪表设备, 并切断外线。

b) 被测接口分别短路、开路, 在数字接收端口发送电平为 0dBm 频率在 $300\sim 3400\text{Hz}$ 范围内等效模拟正弦测试信号, 数字发送端口选测对应的信号电平 P_0' 、 P_0'' 、 P_0 , 其中 P_0' 、 P_0'' 大于 2dB 。

c) $\text{TBRL} = P_0 - (P_0' + P_0'')/2$

6.4.4.3 技术指标

同 5.1.2.1 的 d)。

6.4.4.4 测试设备和仪表

选用具有 PCM 一次群数字信号发送和接收的仪表。

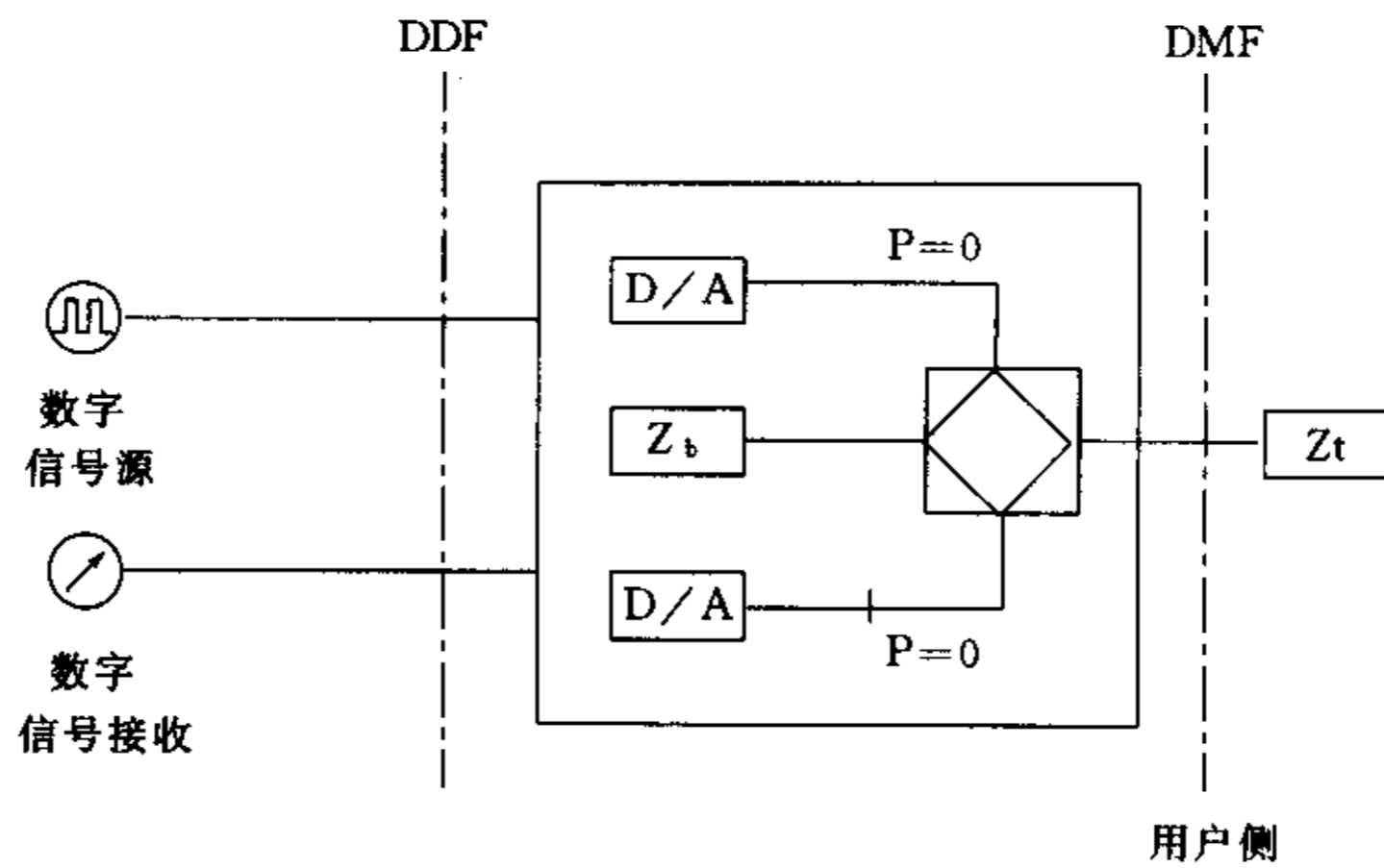


图 27 稳定损耗测试连接电路

6.5 数字中继接口间传输特性测试和接口参数

6.5.1 误码

6.5.1.1 测试连接电路见图 28。

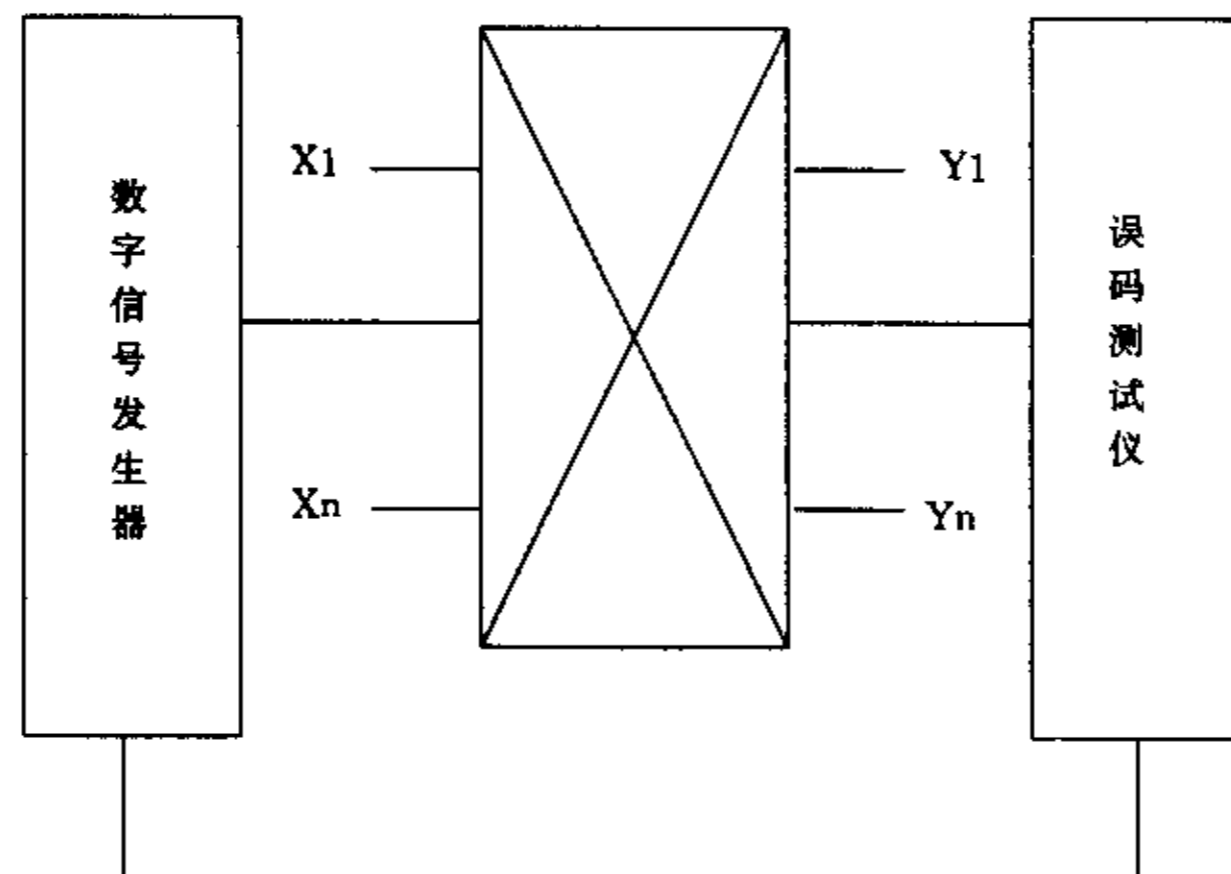


图 28 误码测试连接电路

6.5.1.2 测试方法

a) 建立并保持一条 2048kbit/s 数字中继接口与 X_i 和 Y_i 间包括被测交换设备所有连接级的 64kbit/s 的通路。

b) 向被测交换设备已建立的 64kbit/s 通路对应的发送时隙发送 2^{n-1} 的伪随机序列,用误码测试仪在已建立通路的输出接口相对应的时隙测量,测试 24h,误码不大于 6bit。

6.5.1.3 技术指标

参照 5.10.15.1。

6.5.1.4 测试仪表和设备

数字信号发生器和误码测试代。

6.5.2 比特完整性及比特序列独立性

6.5.2.1 测试连接电路

参照 6.5.1.1。

6.5.2.2 测试方法

a) 建立 64kbit/s 被测通路, 按要求连接电路接入测试设备和仪表。

b) 对相应的时隙发送以字节为单位的数字序列, 如全“1”、全“0”或 10011011, 用误码测试仪在对应时限内测量发送的数字信号, 测试 1min, 其结果应与发送码型一致。

6.5.2.3 技术指标

参照 5.10.14.2。

6.5.2.4 测试仪表和设备

同 6.5.1.4。

6.5.3 输出波形及输出特性

参照 YD/T751—95 8.1.1。

6.6 铃流和信号音

6.6.1 铃流检测

6.6.1.1 测试连接电路

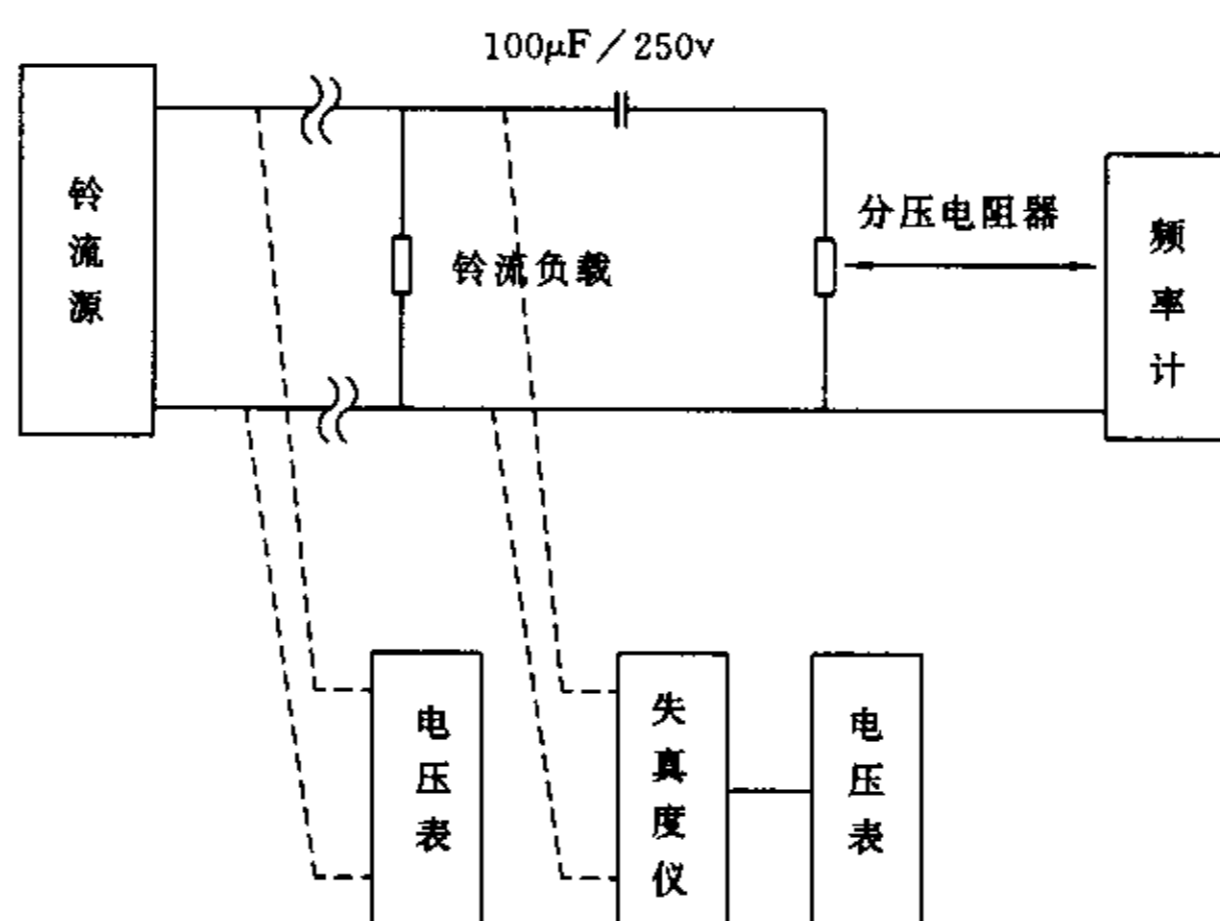


图 29 铃流测试连接电路

6.6.1.2 测试方法

a) 铃流源输出端不接负荷, 检测点 P 用电压表测量铃流空载电压和频率波形为正弦波。

b) 接入负载(满负荷条件下), 用电压表测量满载电压, 用失真度仪测试失真度。

6.6.1.3 技术指标

参照 5.5.1。

6.6.1.4 测试仪表和设备

频率计: 测试范围 10~100Hz 正弦波信号频率, 测试误差 0.1Hz

电压表、失真度仪: 频率范围 15Hz~10kHz, 输入信号幅度 1~200V。

失真度测量范围: 0.1%~100%。

6.6.2 信号音测试

6.6.2.1 测试连接电路见图 30。

6.6.2.2 检测方法

a) 按检测连接图接入测试仪表, 向该用户发送被测信号。

b) 用示波器检测频率, 用选频电平表测量电平, 用失真度仪测量失真。

c) 用示波器检测各种信号音的时间间隔。

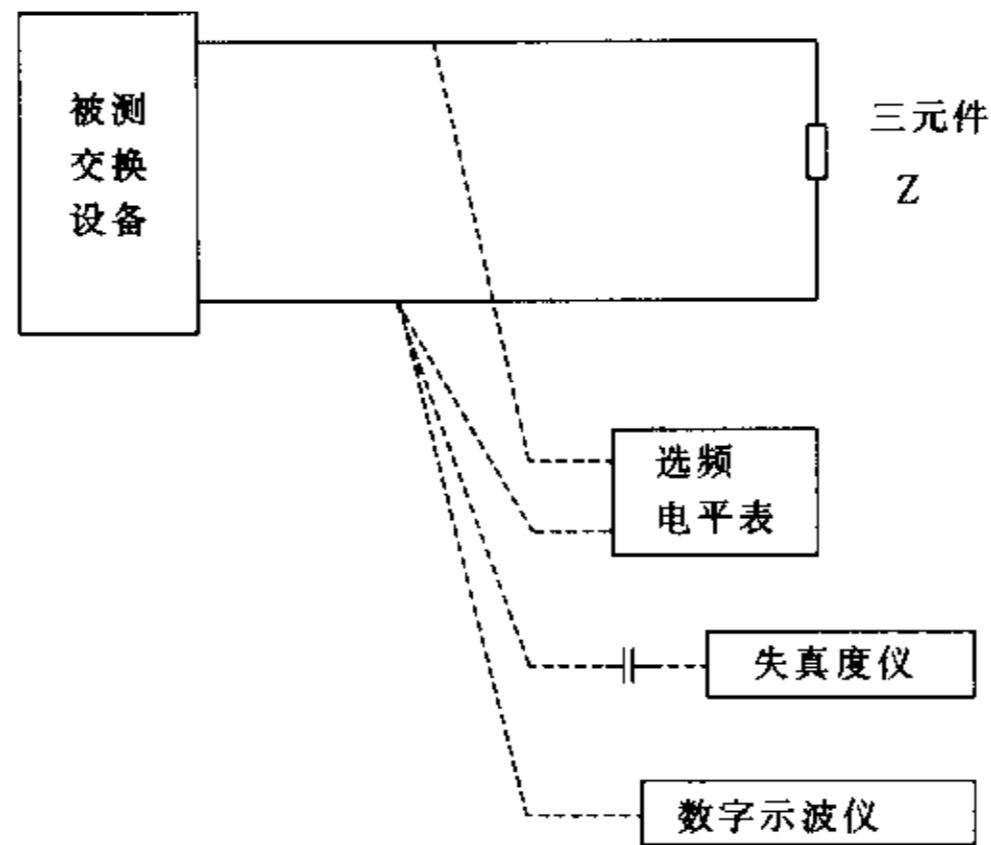


图 30 信号音测试连接电路

6.6.2.3 技术指标

参照 5.5.2。

6.6.2.4 测试仪表和设备

音频电平表、数字示波器和失真度仪。

6.7 会议桥接设备传输性能

6.7.1 测试连接电路见图 31。

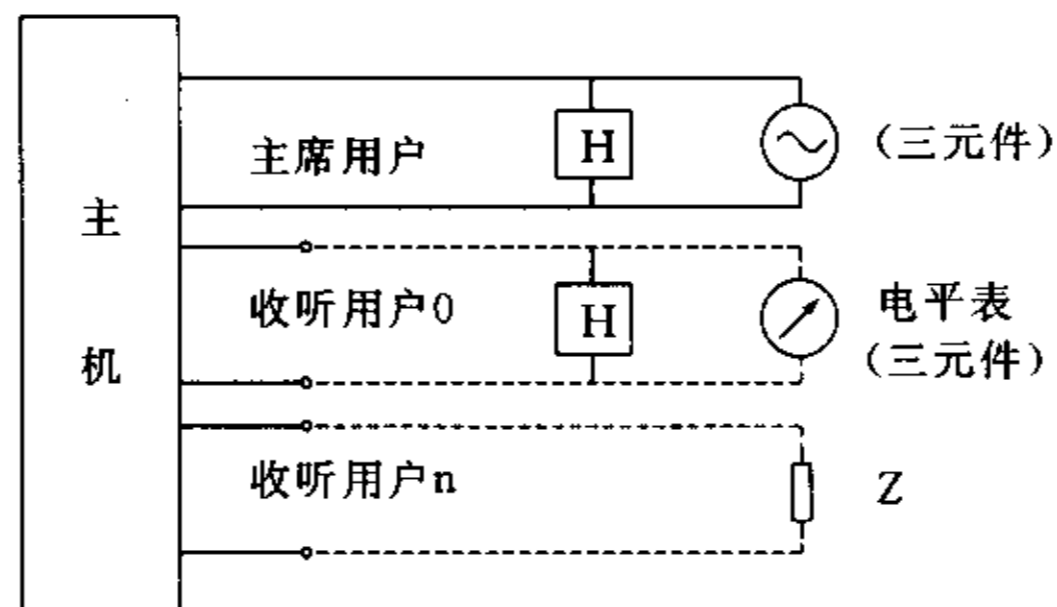


图 31 会议桥路设备连接电路

6.7.2 测试方法

a) 按要求接入仪表。

b) 进入会议工作方式,在主席侧接音频振荡器,送 1020Hz,0dBm0,测试结果应符合要求。

6.7.3 技术指标

同 5.10.16。

6.7.4 测试仪表和设备

音频振荡器和电平表。

6.8 同步性能测试

请参照 YD/T 751—95 12.2.2.1,12.2.2.4,12.4.1,12.4.2。

6.9 用户信号方式和用户线条件测试

参照 YD/T751—95 第 9 章。

6.10 局间信号测试

参照 YD/T751—95 10.2,10.5。

6.11 主要业务功能检验

6.11.1 调度功能验证

6.11.1.1 调度台强入、强拆功能验证

测试条件：被叫用户忙

测试步骤：调度话机摘机后，用本机或调度台操作均能强入，并能强拆已建立的分机之间的呼叫。

6.11.1.2 用户呼调度无阻塞

测试条件：调度话机忙。

测试步骤：用户分机摘机后操作，调度台有明显响应。

6.11.1.3 调度台对整个通信系统具有控制支配权

测试条件：建立几对用户之间的呼叫。

测试步骤：a) 调度台可对任何一对用户呼叫进行插话或拆除。

b) 调度台能主动建立某些用户间的通话或拆除。

6.11.2 调度台操作功能验证

按 5.3.1.6 的要求，逐项验证其功能。

6.11.3 电话会议功能验证

调度台通过点呼或会议组呼，呼出会议出席者，按 5.3.1.7 的要求，逐项验证其功能。

6.11.4 维护管理功能验证

通过调度台的维护管理界面，按 5.3.2.1 的要求，逐项验证其功能。

6.11.5 双备份设备倒换功能验证

对于容量 ≥ 128 线的调度机，通过调度台建立一些呼叫，然后对双备份设备（例如处理机、交换网络）分别进行倒换，已建立的呼叫应不受影响，在倒换过程中，告警系统应产生相应的告警信号。

6.11.6 复原方式验证

按 5.3.3 的要求，分别建立分机用户之间、调度台与分机和公用网/专网用户之间的呼叫，逐项验证其复原控制方式是否符合要求。

6.11.7 组网功能验证

测试条件：提供三台调度机(A、B、C)，其中调度机B为被测调度机，容量 ≥ 128 线。

测试步骤：a) 按照图 32 连接 3 台调度机。

b) 调度机A的任一用户呼叫C的用户应能建立通话。

c) 调度机B应能对调度机A或C的用户进行调度。

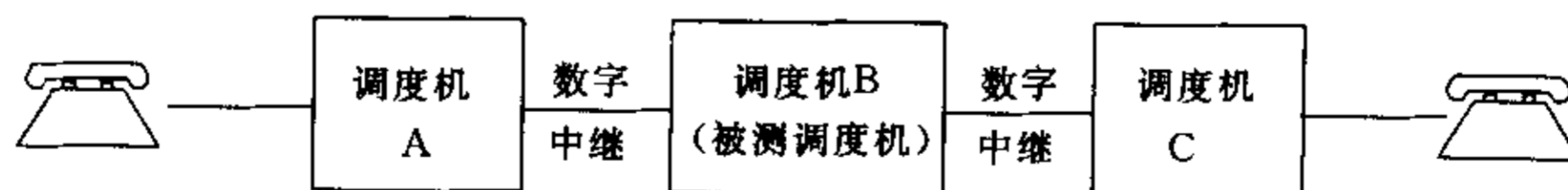


图 32 组网功能验证测试连接图

6.11.8 大话务量测试

参照 YD/T729—94 第 9.1 节。

6.11.9 过压过流保护功能测试

参照 TD/T751—95 第 13.13 节。

6.12 过压过流保护功能测试

参照 YD/T 751—95 第 13.13 节。

7 标志、包装、运输、储存、随机文件

7.1 产品标志

数字调度机具有下列标志：

产品型号、名称；

制造单位、名称；

出厂编号及箱号；

箱体、外型、尺寸和毛重；

装箱日期；

到站及收货单位。

7.2 包装

7.2.1 产品包装采用箱体包装，具有防潮、防震等措施。

7.2.2 包装箱采用木箱或优质纸箱，计算机采用原装纸箱包装。

7.3 运输

包装好的产品，能承受三级公路上汽车以 20~40km/h 的速度行驶不少于 2000km，运输结束后，设备不应出现明显的损伤，经调整后，测试性能符合要求。

7.4 储存

包装完好的产品能储备在温度为 0~40℃，相对湿度为 30%~80% 的仓库环境内一年，库房内应能防水、防潮，没有有害气体。

7.5 随机文件

随机文件包括：产品说明书、操作维护手册、产品合格证、装箱清单、其它文件资料。

随机文件用塑料袋封装，放入主机箱内，各分箱中附有本箱装箱清单。
