

YD

中华人民共和国通信行业标准

YD/T 1187-2006

代替 YD/T 1187-2002

ADSL/VDSL 分离器技术要求及测试方法

Technical Requirements and Test Methods for ADSL/VDSL Splitter

2006-06-08 发布

2006-10-01 实施

中华人民共和国信息产业部 发布

目 次

前 言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 缩略语	1
4 ADSL分离器技术要求及测试方法	1
4.1 POTS-ADSL分离器技术要求及测试方法	1
4.2 ISDN-ADSL分离器技术要求及测试方法	12
5 VDSL分离器技术要求及测试方法	19
5.1 POTS-VDSL分离器技术要求及测试方法	19
5.2 ISDN-VDSL分离器技术要求及测试方法	23

前 言

本标准替代YD/T 1187-2002《不对称数字用户线（ADSL）语音分离器技术要求及测试方法》。

本标准与YD/T 1187-2002相比主要变化如下：

1. 增加了ISDN-ADSL分离器、POTS-VDSL分离器、ISDN-VDSL分离器技术要求及测试方法，删除了YD/T 1187-2002标准中ADSL.LITE分离器技术要求及测试方法。

2. 本标准的章节安排与YD/T 1187-2002不同。本标准的第4章为ADSL分离器技术要求及测试方法，第5章为VDSL分离器技术要求及测试方法；YD/T 1187-2002的第4章为测试用符号定义，第5章为配合全速率ADSL局侧设备的话音分离器的技术要求及测试方法，第6章为配合ADSL.LITE ADSL局侧设备的话音分离器的技术要求及测试方法，第7章为配合全速率ADSL用户侧设备的话音分离器的技术要求及测试方法，第8章为配合ADSL.LITE ADSL用户侧设备的话音分离器的技术要求及测试方法。

3. 本标准增加了POTS-ADSL分离器对地不平衡、ADSL频带插入损耗技术要求及测试方法；删除了YD/T 1187-2002标准中的纵向变换转移损耗和ADSL频带输入阻抗这两项指标要求及测试方法。

4. 本标准中POTS-ADSL分离器的交流阻抗特性、插入损耗、损耗频率失真、群时延、非线性失真等项指标技术的测试方法与YD/T 1187-2002不同。

本标准由中国通信标准化协会提出并归口。

本标准起草单位：信息产业部电信研究院

中兴通讯股份有限公司

华为技术有限公司

UT斯达康（重庆）通讯有限公司

本标准主要起草人：赵 苹 刘 谦 敖 立 党梅梅 程 强 陈 洁

本标准于2002年4月首次发布，本次为第一次修订。

ADSL/VDSL 分离器技术要求及测试方法

1 范围

本标准规定了POTS-ADSL（含ADSL2、ADSL2+）分离器、ISDN-ADSL（含ADSL2、ADSL2+）分离器、POTS-VDSL分离器、ISDN-VDSL分离器技术要求和测试方法。

本标准适用于公用电信网中使用的ADSL（含ADSL2、ADSL2+）分离器和VDSL分离器。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本标准，然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

YD/T 1082-2000 接入网设备过电压过电流防护及基本环境适应性技术条件

3 缩略语

下列缩略语适用于本标准。

ADSL	Asymmetric Digital Subscriber Line	不对称数字用户线
DSL	Digital Subscriber Line	数字用户线
EG	Group Delay Signal Generator	群时延信号发生器
ISDN	Integrated Services Digital Network	综合业务数字网
MG	Group Delay Signal Meter	群时延信号接收器
PSTN	Public Switched Telephone Network	公共交换电话网
POTS	Plain Old Telephone Service	普通电话业务
VDSL	Very high speed Digital Subscriber Line	甚高速数字用户线

4 ADSL 分离器技术要求及测试方法

4.1 POTS-ADSL 分离器技术要求及测试方法

4.1.1 测试条件

在下列测试中，如无特别说明，测试环路的直流馈电电压为48V，直流电流应保持在100mA。对局端分离器测试时，馈电电流从PSTN口加入；对用户端分离器测试时，馈电电流从线路口加入。

在分离器测试中要用到的参数ZHP和ZT的定义见图1和图2。

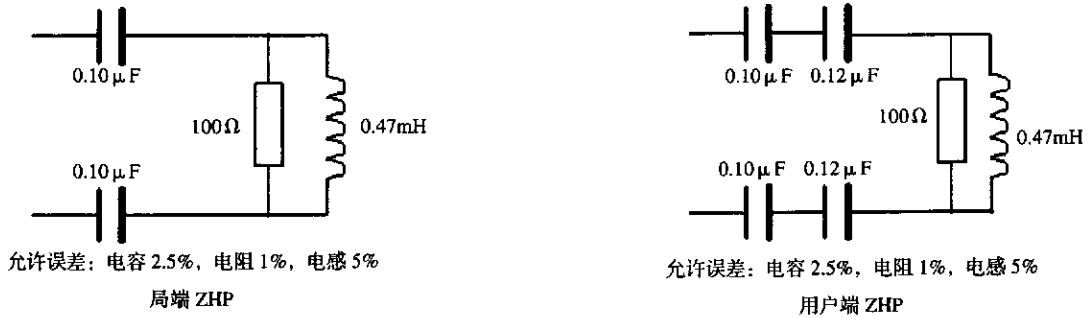
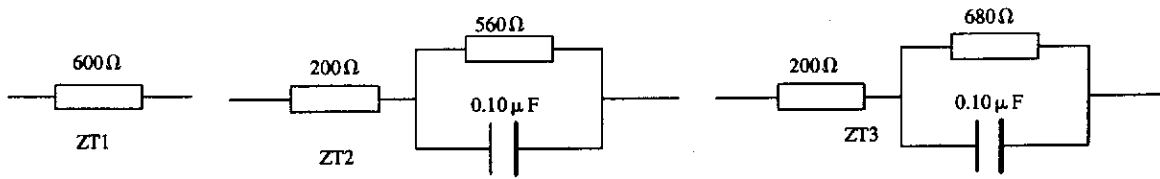


图 1 POTS-ADSL 分离器 ADSL 端口终接电阻 ZHP



允许误差：电容 2.5%，电阻 1%
注：实际测试中，可选用 ZT1，也可选用 ZT2、ZT3。

图 2 POTS-ADSL 分离器 ZT 定义

4.1.2 直流电阻

4.1.2.1 指标要求

PSTN口/POTS口的直流电阻在线路口短路时应 $\leq 25 \Omega$ ，PSTN/POTS口的对地直流电阻在线路口开路时应 $\geq 5M \Omega$ 。

4.1.2.2 测试配置

分离器直流电阻在线路口短路时的测试配置见图 3。线路口短路时直流电阻应 $< 0.1 \Omega$ 。直流电阻测试表与分离器的连接电阻应 $< 0.1 \Omega$ 。

分离器直流电阻在线路口开路时的测试配置见图4。

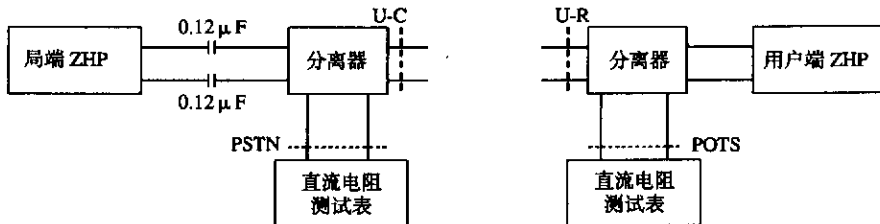


图 3 POTS-ADSL 分离器直流电阻在线路口短路时的测试配置

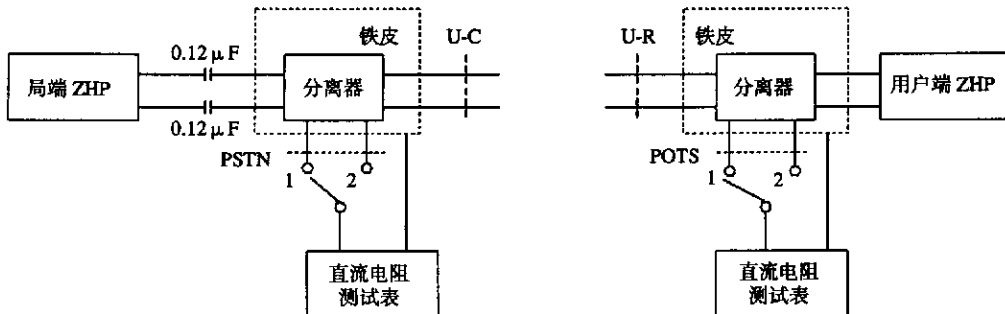


图 4 POTS-ADSL 分离器直流电阻在线路口开路时的测试配置

4.1.2.3 测试步骤

分离器直流电阻在线路口短路时的测试步骤如下：

1) 按图 3 连接好电路；

2) 将分离器的线路口 (U-C、U-R) 短路，从电阻测试表中读出的电阻值分别为线路口短路条件下局端和远端分离器的直流电阻。

分离器直流电阻在线路口开路时的测试步骤如下：

1) 将分离器放在铁皮上面，按图 4 连接好电路；

2) 将开关 K 置“1”位置，从电阻测试表中读出电阻值为线路口开路条件下分离器的对地直流电阻；

3) 将开关 K 置“2”位置，从电阻测试表中读出电阻值为线路口开路条件下分离器的对地直流电阻。

4.1.3 电容

4.1.3.1 指标要求

PSTN口/POTS口的电容 C 在线路口开路时应符合以下要求： $20\text{nF} \leq C \leq 115\text{nF}$ 之间。

4.1.3.2 测试配置

测试配置见图5。

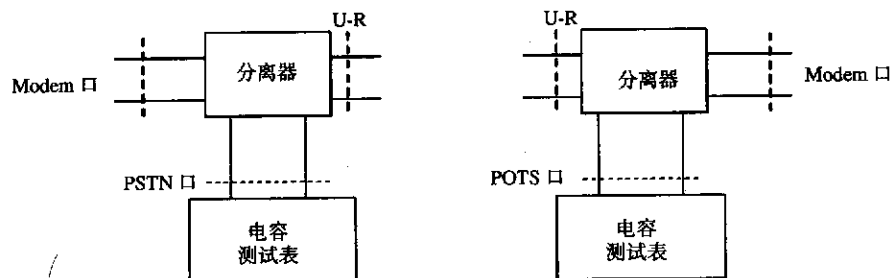


图 5 POTS-ADSL 分离器电容测试配置

4.1.3.3 测试步骤

测试步骤如下：

1) 按图 5 连接好电路；

2) 将分离器的线路口和 Modem 口开路，从电容测试表中读出的电容值为分离器的电容值（测试信号为 20~30Hz 的正弦信号）。

4.1.4 交流阻抗特性

4.1.4.1 指标要求

分离器的PSTN口/POTS口和线路口的音频特性阻抗应为图2中ZT1、ZT2或ZT3，其反射衰减应满足图6的要求。

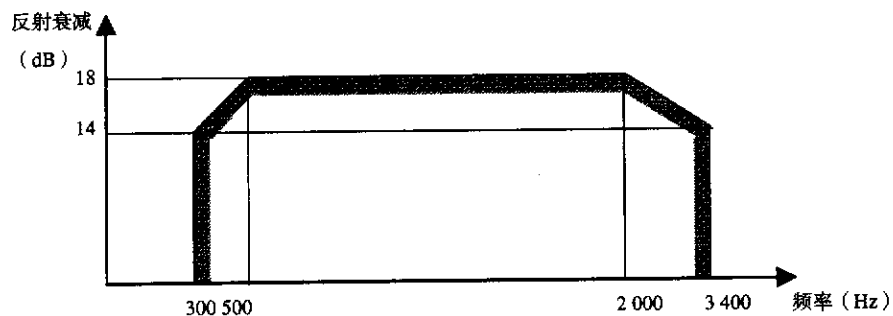
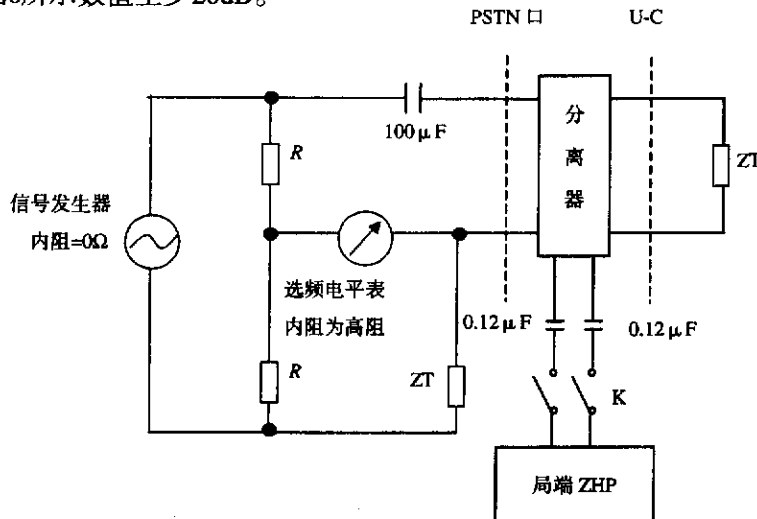


图 6 POTS-ADSL 分离器接口反射衰减指标

4.1.4.2 测试配置

局端分离器的PSTN口和线路口的测试配置见图7。要求在没有接入分离器的条件下，测试电路的反射衰减应大于图6所示数值至少20dB。

用户端分离器POTS口和线路口的测试配置见图8。要求在没有接入分离器的条件下，测试电路的反射衰减应大于图6所示数值至少20dB。

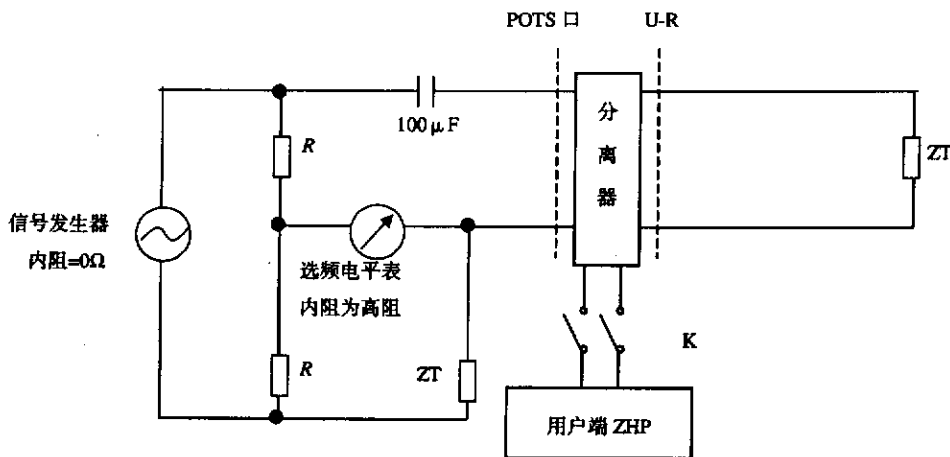


其中： $R=600\Omega$ ； $ZT=ZT1、ZT2$ 或 $ZT3$ 。

注 1：线路口的反射衰减测试配置，只需将图中的线路口与 PSTN 口互换。

注 2：如果局端分离器内部集成 $0.12\mu F$ 的电容，图中的 $0.12\mu F$ 的电容不需要。

图 7 POTS-ADSL 局端分离器接口反射衰减测试配置



其中： $R=600\Omega$ ； $ZT=ZT1、ZT2$ 或 $ZT3$ 。

注：线路口的反射衰减测试配置，只需将图中的线路口与 PSTN 口互换。

图 8 POTS-ADSL 用户端分离器接口反射衰减测试配置

4.1.4.3 测试步骤

- 1) 按图 7 (局端分离器测试) 或图 8 (用户端分离器测试) 连接好电路；
- 2) 断开开关 K；
- 3) 信号发生器发送频率为 200 ~ 3400Hz，电平为 -10dBm 的测试信号；
- 4) 断开被测接口，用选频电平表选测测试信号电平 P_0 ；

- 5) 连接被测接口, 用选频电平表选测测试信号电平 P_1 ;
- 6) 分离器接口反射衰减值 (阻抗回损) 为 $(P_0 - P_1)$;
- 7) 闭合开关 K;
- 8) 重复步骤 4) ~6)。

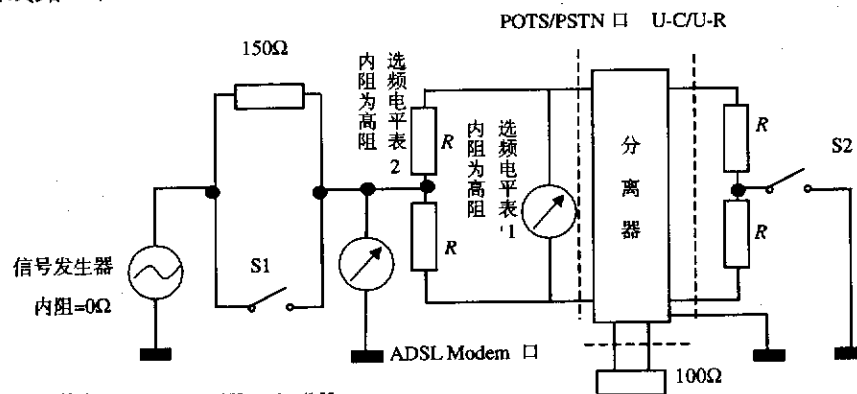
4.1.5 对地不平衡测试

4.1.5.1 指标要求

分离器的线路口和POTS/PSTN口的对地不平衡要求如下: 50 ~ 600Hz不小于40dB; 600 ~ 3 400Hz不小于46dB; 3 400Hz ~ 30kHz不小于40dB; 30 ~ 1 104kHz不小于45dB; 1 104kHz ~ 4.4MHz不小于30dB。

4.1.5.2 测试配置

分离器线路口和 POTS/PSTN 口的对地不平衡测试配置见图 9。



其中: $R=300\Omega$, $50\text{Hz} \leq f \leq 4\text{kHz}$;

$R=50\Omega$, $4\text{kHz} < f \leq 4.4\text{MHz}$ 。

注: 线路口的对地不平衡测试配置, 只需将图中 PSTN/POTS 口与线路口互换。

图9 POTS-ADSL分离器对地不平衡测试配置

4.1.5.3 测试步骤

- 1) 按图9连接好电路。
- 2) 开关 S1、S2 闭合, 信号发生器发送频率为 200 ~ 4 000Hz、电平为 -10dBm 的测试信号; 用选频电平表 1 测试相应频点的电平值 P_2 , 用选频电平表 2 测试相应频点的电平值 P_1 。
- 3) 开关 S1 打开, 开关 S2 闭合, 信号发生器发送频率为 4kHz ~ 4.4MHz、电平为 -10dBm 的测试信号, 用选频电平 1 表测试相应频点的电平值 P_2 , 用选频电平表 2 测试相应频点的电平值 P_1 。
- 4) POTS/PSTN 口的对地不平衡为 $(P_2 - P_1)\text{dB}$ 。
- 5) 开关 S2 打开, 重复步骤 2) ~ 4), 测量 PSTN/POTS 口的对地不平衡。
- 6) 将线路口与 PSTN/POTS 口互换, 重复步骤 2) ~ 4) 测试线路口的对地不平衡。

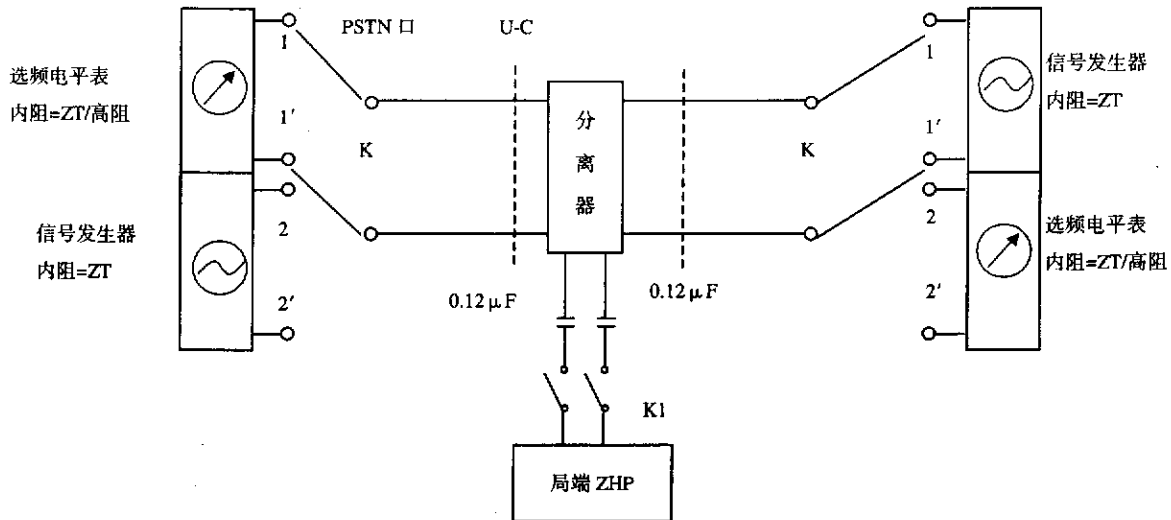
4.1.6 插入损耗

4.1.6.1 指标要求

当分离器的PSTN口/POTS口和线路口的音频特性阻抗应为图2中ZT1时,分离器产生的在1 020Hz的插入损耗应不大于0.3dB;当分离器的POTS口和线路口的音频特性阻抗应为图2中ZT2或ZT3时,分离器产生的在1 020Hz的插入损耗应不大于1.0dB。

4.1.6.2 测试配置

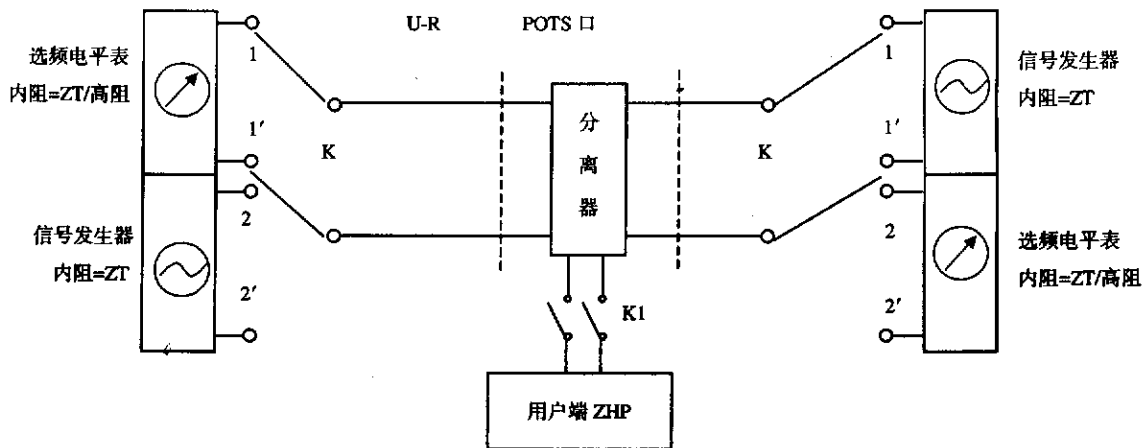
局端分离器插入损耗测试配置见图 10，用户端分离器插入损耗测试配置见图 11。



其中：ZT=ZT1、ZT2 或 ZT3。

注 1：如果局端分离器内部集成 0.12 μF 的电容，图中的 0.12 μF 电容不需要。

图 10 POTS-ADSL 局端分离器话音频带插入损耗测试配置



其中：ZT=ZT1、ZT2 或 ZT3。

图 11 POTS-ADSL 用户端分离器话音频带插入损耗测试配置

4.1.6.3 测试步骤

- 1) 按照图 10（局端分离器测试）或图 11（用户端分离器测试）连接好电路；
- 2) 开关 K 置“1”位置；
- 3) 在馈电电流为 0.4~2.5mA 的条件下，选频电平表阻抗选择高阻；
- 4) 开关 K1 断开；
- 5) 先不接入分离器，信号发生器发送频率为 1 020Hz、电平为 -10dBm 的测试信号，测试电平表接收电平 L_0 ；
- 6) 接入分离器，信号发生器发送频率为 1 020Hz、电平为 -10dBm 的测试信号，测试电平表接收

电平 L ;

7) L 相对 L_0 的差即为分离器的插入损耗;

8) 开关 K1 闭合;

9) 重复步骤 5) ~ 7);

10) 在馈电电流为 0.4~2.5mA 的条件下, 选频电平表阻抗选择 ZT;

11) 重复步骤 4) ~ 9), 测试此条件下的插入损耗;

12) 在馈电电流为 100mA 的条件下, 选频电平表阻抗选择 ZT, 重复步骤 4) ~ 9), 测试此条件下的插入损耗;

13) 开关 K 置 “2” 位置, 重复步骤 3) ~ 12), 测试此条件下的插入损耗。

4.1.7 损耗频率失真

4.1.7.1 指标要求

当分离器的POTS口和线路口的音频特性阻抗应为图2中ZT1时, 在300~3 400Hz的频率范围内, 分离器对各信号频率点的插入损耗相对于频率为1 020Hz、电平为 -10dBm的信号偏离值应在 -0.3~0.3dB; 当分离器的POTS口和线路口的音频特性阻抗应为图2中ZT2或ZT3时, 在300~3 400Hz的频率范围内, 分离器对各信号频率点的插入损耗相对于频率为1 020Hz、电平为 -10dBm的信号偏离值应在 -1.0~1.0dB。

4.1.7.2 测试配置

局端分离器损耗/频率失真测试配置见图 10。

用户端分离器损耗/频率失真测试配置见图11。

4.1.7.3 测试步骤

1) 按照图 10 (局端分离器测试) 或图 11 (用户端分离器测试) 连接好电路;

2) 开关 K 置 “1” 位置;

3) 在馈电电流为 0.4~2.5mA 的条件下, 选频电平表阻抗选择高阻;

4) 开关 K1 断开;

5) 先不接入分离器, 信号发生器发送频率为 1 020Hz、电平为 -10dBm 的测试信号, 测试电平表接收电平 L_0 ;

6) 接入分离器, 信号发生器发送频率为 300~3 400Hz、电平为 -10dBm 的测试信号, 测试电平表接收电平 L ;

7) L 相对 L_0 的差即为分离器的损耗频率失真;

8) 开关 K1 闭合;

9) 重复步骤 5) ~ 7);

10) 在馈电电流为 0.4~2.5mA 的条件下, 选频电平表阻抗选择 ZT;

11) 重复步骤 4) ~ 9), 测试此条件下的损耗频率失真;

12) 在馈电电流为 100mA 的条件下, 选频电平表的阻抗选择 ZT, 重复步骤 4) ~ 9), 测试此条件下的损耗频率失真;

13) 开关 K 置 “2” 位置, 重复步骤 3) ~ 12), 测试此条件下的损耗频率失真。

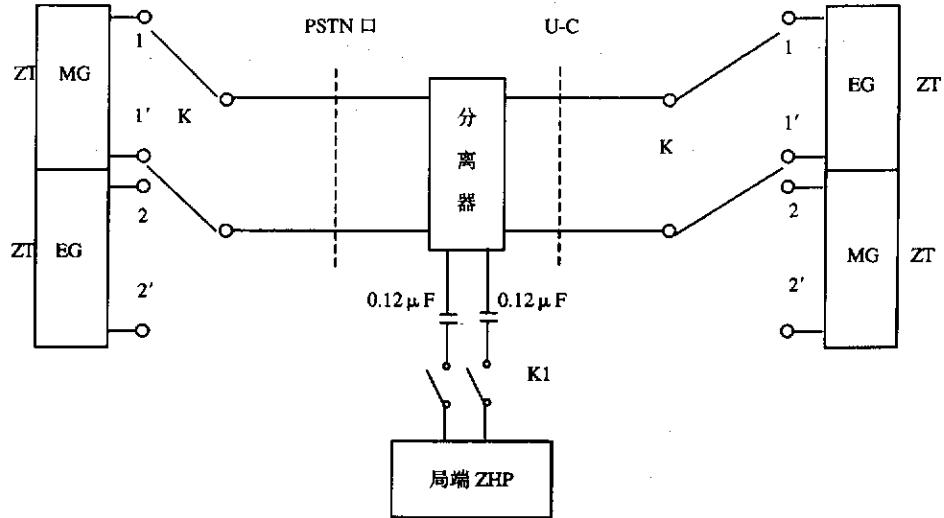
4.1.8 群时延

4.1.8.1 指标要求

分离器对500~2 800Hz频率范围内的信号的群时延不能超过150 μ s。

4.1.8.2 测试配置

局端分离器群时延测试配置见图12，用户端分离器群时延测试配置见图13。

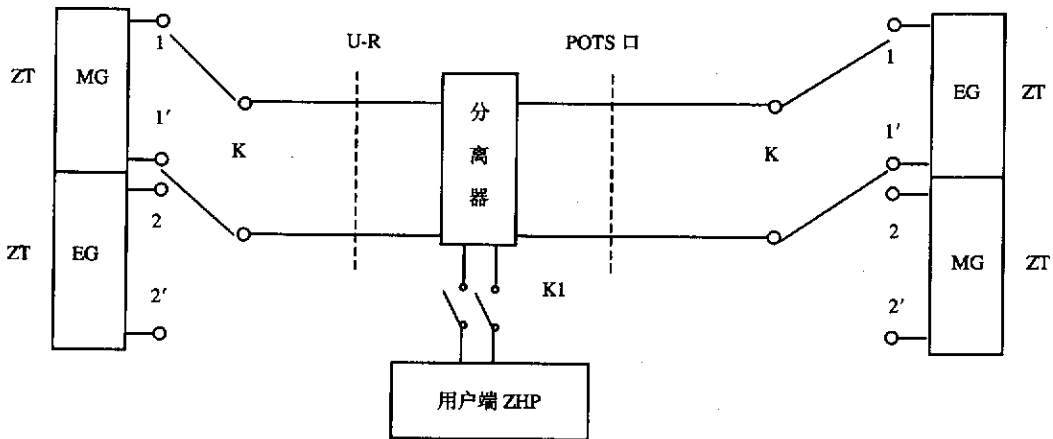


其中：ZT=ZT1、ZT2 或 ZT3；

EG 为群时延信号发生器，MG 为群时延信号接收器。

注：如果局端分离器内部集成 0.12 μ F 的电容，图中 0.12 μ F 电容不需要。

图 12 POTS-ADSL 局端分离器群时延测试配置



其中：ZT=ZT1、ZT2 或 ZT3；

EG 为群时延信号发生器，MG 为群时延信号接收器。

图 13 POTS-ADSL 用户端分离器群时延测试配置

4.1.8.3 测试步骤

- 1) 按图12（局端分离器测试）或图13（用户端分离器测试）连接好电路；
- 2) 开关K置“1”位置；
- 3) 在馈电电流为0.4~2.5mA的条件下，开关K1断开；
- 4) 先不接入分离器，群时延信号发生器分别发送频率为500~2 800Hz、电平为-10dBm的测试信号，用群时延信号接收器测试测试电路各频率的群时延 G_0 ；
- 5) 接入分离器，群时延信号发生器分别发送频率为500~2 800Hz、电平为-10dBm的测试信号，用

- 群时延信号接收器测试测试电路和分离器总的各频率群时延 G ;
- 6) 各频率的群时延 G 与相应的 G_0 的差即为分离器的群时延;
 - 7) 开关 K_1 闭合;
 - 8) 重复步骤5)~7), 测试群时延;
 - 9) 在馈电电流为100mA的条件下, 重复步骤4)~9), 测试群时延;
 - 10) 开关 K 置“2”位置, 重复步骤3)~11), 测试此条件下的群时延。

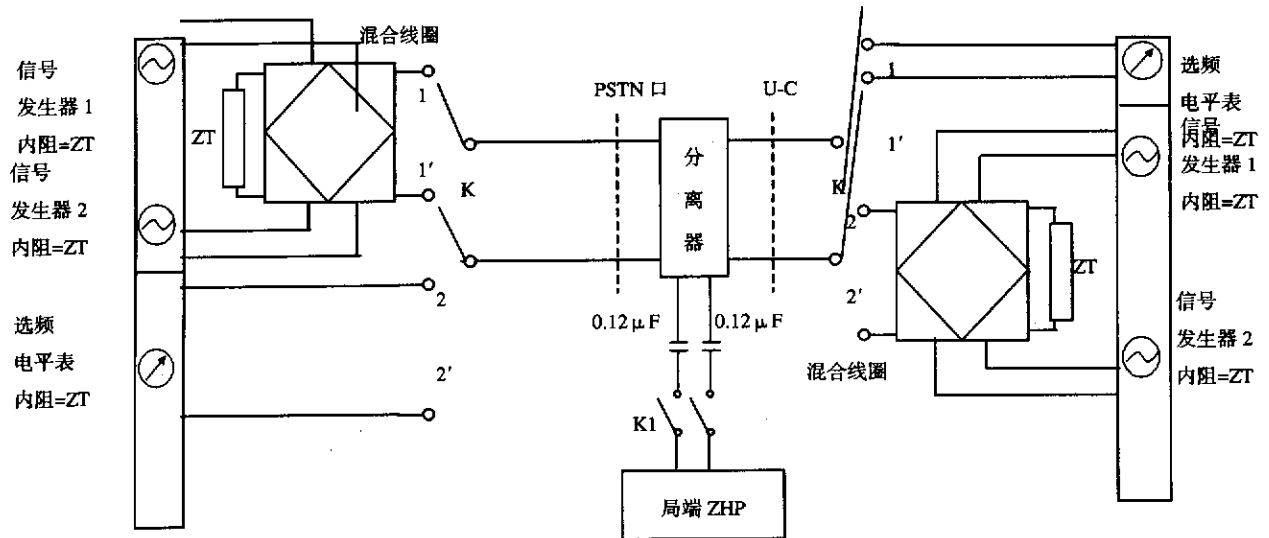
4.1.9 非线性失真

4.1.9.1 指标要求

分离器对电平为 -10dBm 的源信号所产生的二阶交调产物应低于源信号 57dB , 三阶交调产物应低于源信号 60dB 。

4.1.9.2 测试配置

局端分离器的非线性失真测试配置见图14, 要求测试电路的非线性特性好。

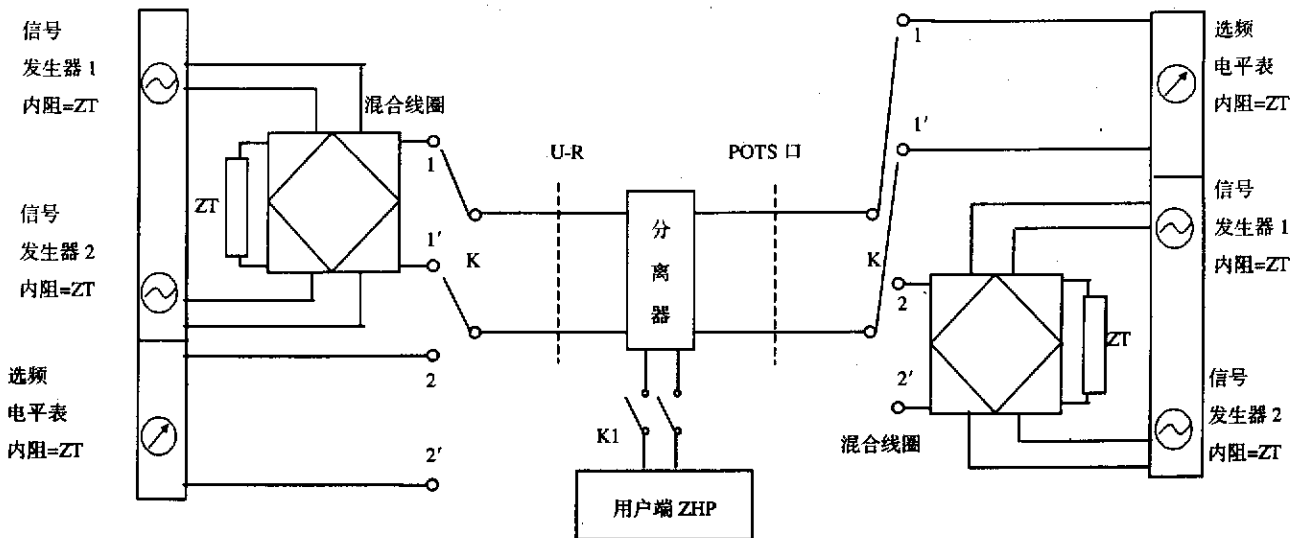


其中: $ZT=ZT_1$ 、 ZT_2 或 ZT_3 。

注: 如果局端分离器内部集成 $0.12\mu\text{F}$ 的电容, 图中 $0.12\mu\text{F}$ 电容不需要。

图 14 POTS-ADSL 局端分离器非线性失真测试配置

用户端分离器的非线性失真测试配置见图 15, 要求测试电路的非线性特性好。



其中: $ZT=ZT1、ZT2$ 或 $ZT3$ 。

图 15 POTS-ADSL 用户端分离器非线性失真测试配置

4.1.9.3 测试步骤

- 1) 按图 14 (局端分离器测试) 或图 15 (用户端分离器测试) 连接好电路;
- 2) 开关 K 置 “1” 位置;
- 3) 在馈电电流为 0.4~2.5mA 的条件下, 开关 K1 断开;
- 4) 两个信号发生器分别发送频率为 300~3 400Hz、电平为 -10dBm 的两个频率不同的 f_1 和 f_2 正弦信号;
- 5) 用选频电平表分别测试 $(2f_1 - f_2)$ 和 $(3f_1 - f_2)$ 的电平值 P_2 和 P_3 ;
- 6) P_2+10 、 P_3+10 分别为二阶交调产物低于源信号的值和三阶交调产物低于源信号的值;
- 7) 开关 K1 闭合;
- 8) 重复步骤 5) ~ 7), 测试非线性失真;
- 9) 在馈电电流为 100mA 的条件下, 重复步骤 4) ~ 9), 测试非线性失真;
- 10) 开关 K 置 “2” 位置, 重复步骤 3) ~ 11), 测试此条件下的非线性失真。

4.1.10 ADSL 频带衰减

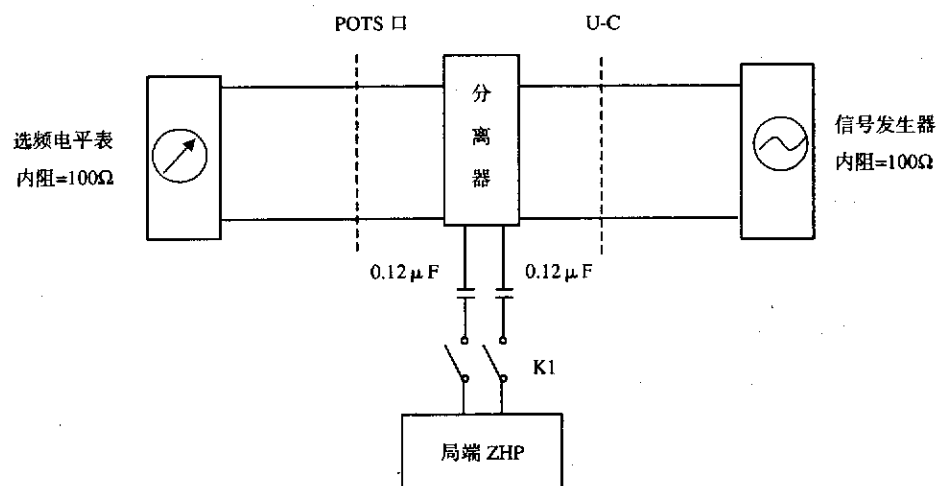
4.1.10.1 指标要求

对于 30 ~ 138kHz 的正弦信号, 从 PSTN 口或 POTS 口测出的衰减应 $>45\text{dB}$; 对于 138 ~ 1 104kHz 的正弦信号, 从 PSTN 口或 POTS 口测出的衰减应 $>55\text{dB}$ 。

注: 如果分离器支持 ADSL2+ 的频带范围, 则对于 1.104 ~ 4.4MHz 的正弦信号, 从 PSTN 口或 POTS 口测出的衰减应 $>55\text{dB}$ 。

4.1.10.2 测试配置

局端分离器的频带衰减测试配置见图 16, 用户端分离器的频带衰减测试配置见图 17。



注：如果局端分离器内部集成 $0.12\mu\text{F}$ 的电容，图中 $0.12\mu\text{F}$ 电容不需要。

图 16 POTS-ADSL 局端分离器 ADSL 频带衰减测试配置

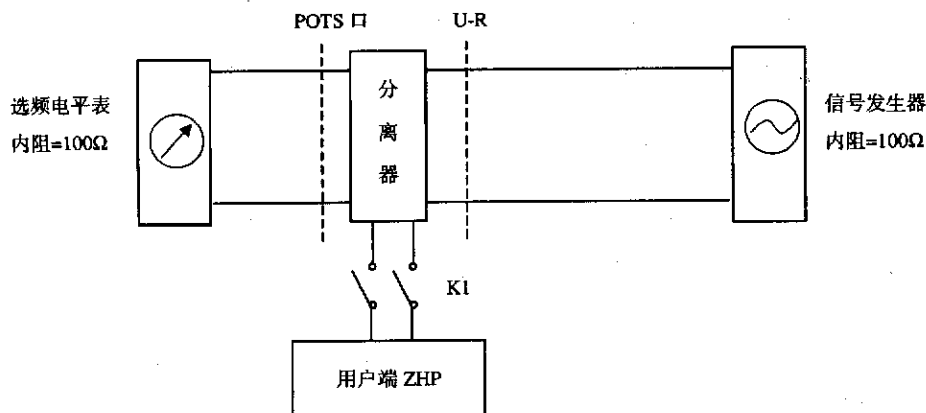


图 17 POTS-ADSL 用户端分离器 ADSL 频带衰减测试配置

4.1.10.3 测试步骤

- 1) 按照图 16 或图 17 连接好电路；
- 2) 开关 K1 断开；
- 3) 先不接入分离器，信号发生器分别发送频率为 $30 \sim 138\text{kHz}$ （每 10kHz 选一个测试点）、 $138 \sim 1104\text{kHz}$ （每 50kHz 选一个测试点）、电平为 -10dBm 的正弦信号，用选频电平表测出各频点的电平 P_0 ；
- 4) 接入分离器，信号发生器分别发送频率为 $30 \sim 138\text{kHz}$ （每 10kHz 选一个测试点）、 $138 \sim 4.4\text{MHz}$ （每 50kHz 选一个测试点）、电平为 -10dBm 的正弦信号，用选频电平表测出各频点的电平 P ；
- 5) 各频点的 $P_0 - P$ 即为分离器的 ADSL 频带衰减。
- 6) 闭合开关 K1，重复步骤 3) ~ 5)。

注：如果需要测试频率范围为 $1.104 \sim 4.4\text{MHz}$ 的频带衰减，则每 500kHz 作为一个频点进行测试，测试步骤如上。

4.1.11 ADSL 频带插入损耗

4.1.11.1 指标要求

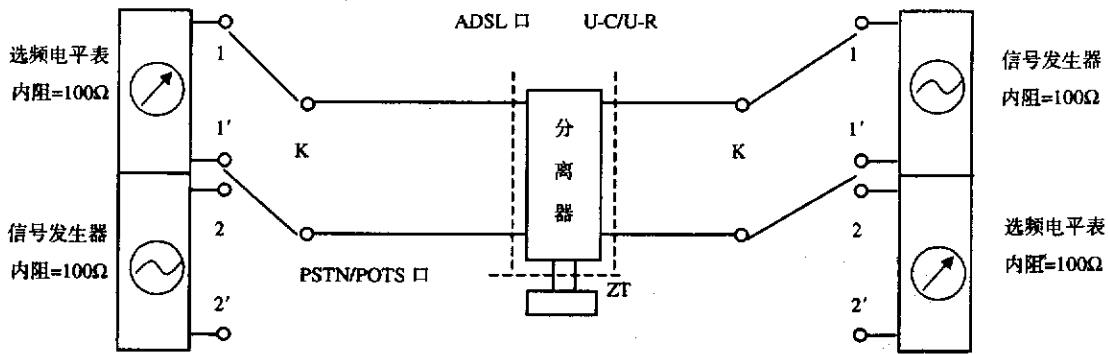
对于内置分离器，此项不要求。对于外置的局端或用户端分离器：从线路口输入的 $32 \sim 50\text{kHz}$ 正弦信号，在 ADSL 口测出的信号衰减应不大于 3dB ；从线路口输入的 $50 \sim 1104\text{kHz}$ 正弦信号，在 ADSL 口测出的

信号衰减应不大于1dB。对于从ADSL口输入的32~50kHz正弦信号，在线路口测出的信号衰减应不大于3dB；从ADSL口输入的50~1104kHz正弦信号，在线路口测出的信号衰减应不大于1dB。

注：如果分离器支持ADSL2+的频带范围，对于线路口输入的1.104~4.4MHz正弦信号，在ADSL口测出的信号衰减不应大于1dB；对于ADSL口输入的1.104~4.4MHz正弦信号，在线路口测出的信号衰减不应大于1dB。

4.1.11.2 测试配置

分离器的ADSL频带插入损耗测试配置见图18。



其中：ZT=ZT1、ZT2、ZT3、短路、开路。

图 18 POTS-ADSL 分离器的 ADSL 频带插入损耗测试配置

4.1.11.3 测试步骤

1) 按图 18 连接好电路；

2) 信号发生器分别发送频率为 32 ~ 1 104kHz (32 ~ 50kHz 每 10kHz 选择一个频点, 50 ~ 1 104kHz 每 50kHz 选一个测试点)、电平为 -10dBm 的正弦信号, 用选频电平表测出各频点电平 P_0 ;

3) 各频点的 P_0+10 即为分离器的插入损耗。

注：如果需要测试频率范围为 1.104 ~ 4.4MHz 的插入损耗, 则每 500kHz 作为一个频点进行测试, 测试步骤如上。

4.1.12 过压、过流保护

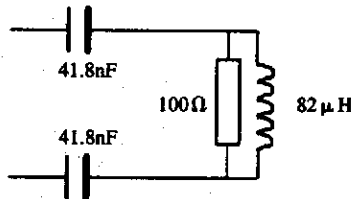
POTS-ADSL分离器过电压、过电流防护测试方法见YD/T 1082-2000。要求对应于经过雷电冲击测试以及电力线感应测试后的被测设备, 对分离器的各测试项目进行测试, 测试结果应符合相应指标要求。

4.2 ISDN-ADSL 分离器技术要求及测试方法

4.2.1 测试条件

在下列测试中, 如无特别说明, 测试环路的直流馈电电压为96V, 直流电流应保持在38mA。对局端分离器测试时, 馈电电流从ISDN口加入; 对用户端分离器测试时, 馈电电流从线路口加入。

在分离器测试中要用到的参数ZHP和ZT的定义见图19和图20。



允许误差：电容 2.5%，电阻 1%，电感 5%。

ZHP

图 19 ISDN-ADSL 分离器 ADSL 端口终结电阻 ZHP

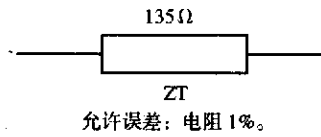


图 20 ISDN-ADSL 分离器 ZT 定义

4.2.2 对地直流电阻

4.2.2.1 指标要求

当测试电压为96V直流时，ISDN-ADSL分离器A、B线对地直流电阻不应小于20MΩ。

4.2.2.2 测试配置

对地直流电阻的测试配置见图21。

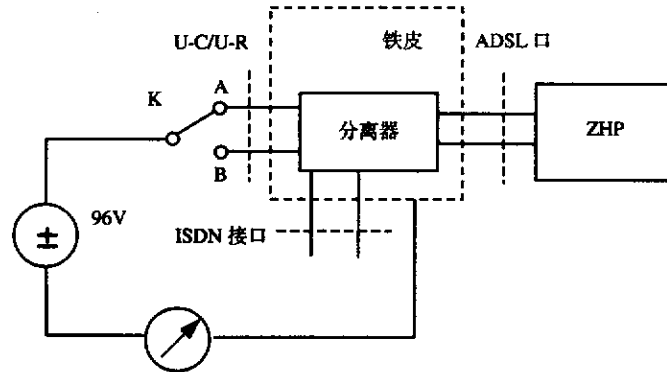


图 21 ISDN-ADSL 分离器对地直流电阻测试配置

4.2.2.3 测试步骤

- 1) 将分离器放在铁皮上面，按照图21连接电路；
- 2) 将开关至于A线位置，从微安表中读出电流值，利用公式——对地直流电阻等于96/电流值，可以算出A线对地绝缘电阻；
- 3) 将开关至于B线位置，从微安表中读出电流值，利用公式——对地直流电阻等于96/电流值，可以算出B线对地绝缘电阻。

4.2.3 A、B 线间绝缘电阻

4.2.3.1 指标要求

当测试电压为96V直流时，ISDN-ADSL分离器A、B线间的直流电阻不应小于5MΩ。

4.2.3.2 测试配置

A、B线间绝缘电阻测试配置见图22。

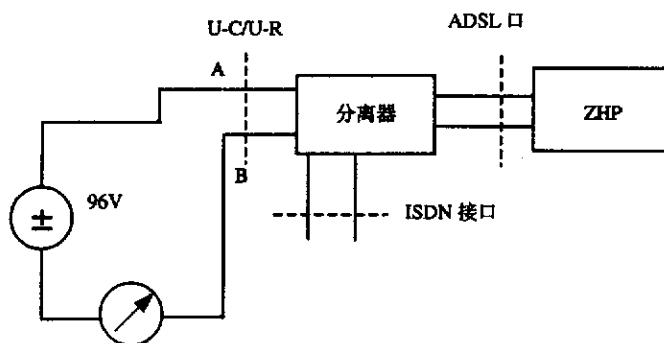


图 22 ISDN-ADSL 分离器 A、B 线间绝缘电阻测试配置

4.2.3.3 测试步骤

- 1) 按照图22连接电路;
- 2) 从微安表中读出电流值, 利用公式——绝缘电阻等于96/电流值, 可以算出A、B线间绝缘电阻。

4.2.4 直流电阻

4.2.4.1 指标要求

ISDN-ADSL分离器A、B线间直流电阻在ISDN口短路时应不大于12.5Ω。

4.2.4.2 测试配置

分离器直流电阻测试配置见图23。

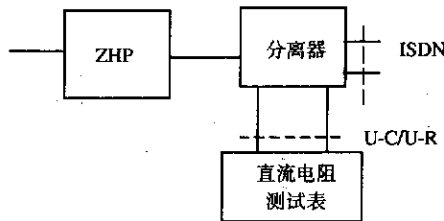


图 23 ISDN-ADSL 分离器直流电阻测试配置

4.2.4.3 测试步骤

- 1) 按照图23连接电路;
- 2) 将分离器的ISDN接口短路, 从直流电阻测试表中分别读出局端分离器 and 用户端分离器线路口 U-C、U-R 的直流电阻。

4.2.5 电容

4.2.5.1 指标要求

当测试电压为96V直流时, ISDN-ADSL分离器ADSL口和线路口间每个电容应为27nF, 允许容差为5%。

4.2.5.2 测试配置

测试配置见图24。

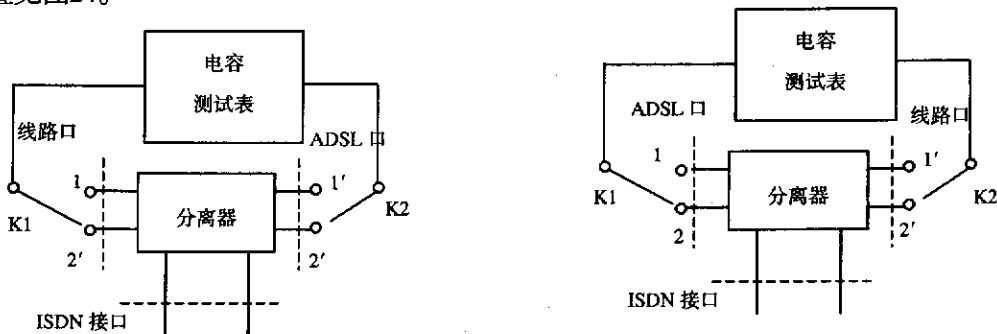


图 24 ISDN-ADSL 分离器电容测试配置

4.2.5.3 测试步骤

- 1) 按照图24连接电路;
- 2) 开关同时打到1和1' , 从电容测试表中读出电容值;
- 3) 开关同时打到2和2' , 从电容测试表中读出电容值。

4.2.6 ISDN 频带反射衰减

4.2.6.1 指标要求

当ISDN-ADSL分离器的ISDN接口的特性阻抗为135Ω时，分离器的ISDN接口反射衰减在1~40kHz的频带范围内应>16dB，在40~80kHz的频带范围内应>14dB。

4.2.6.2 测试配置

ISDN频带反射衰减测试配置见图25。

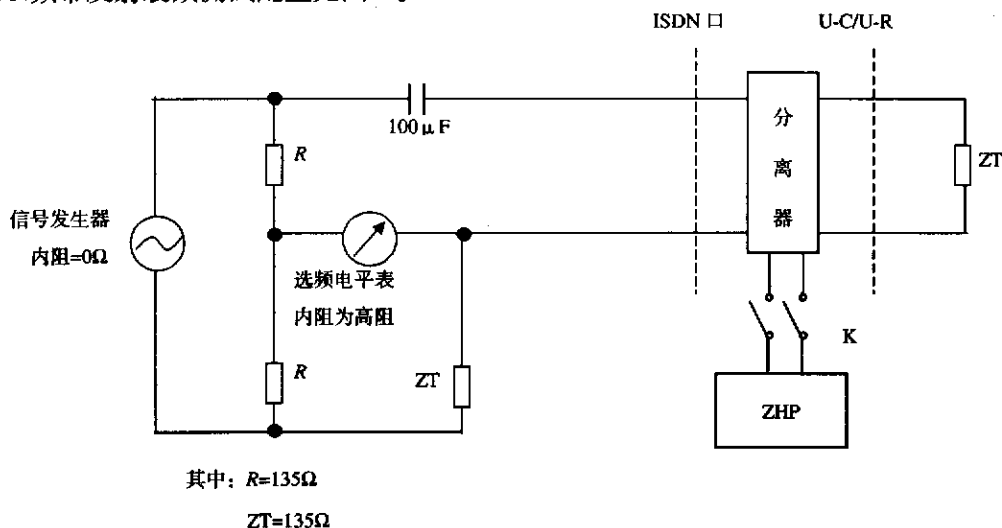


图25 ISDN-ADSL分离器 ISDN 频带反射衰减测试配置

4.2.6.3 测试步骤

- 1) 按照图25连接电路，开关K闭合；
- 2) 信号发生器发送频率为1~80kHz，电平为-10dBm的测试信号；
- 3) 断开被测接口，用选频电平表选测测试信号电平 P_0 ；
- 4) 连接被测接口，用选频电平表选测测试信号电平 P_1 ；
- 5) 反射衰减为 $(P_0 - P_1)$ ；
- 6) 开关K打开；
- 7) 重复步骤3)~5)，测试此条件下的反射衰减。

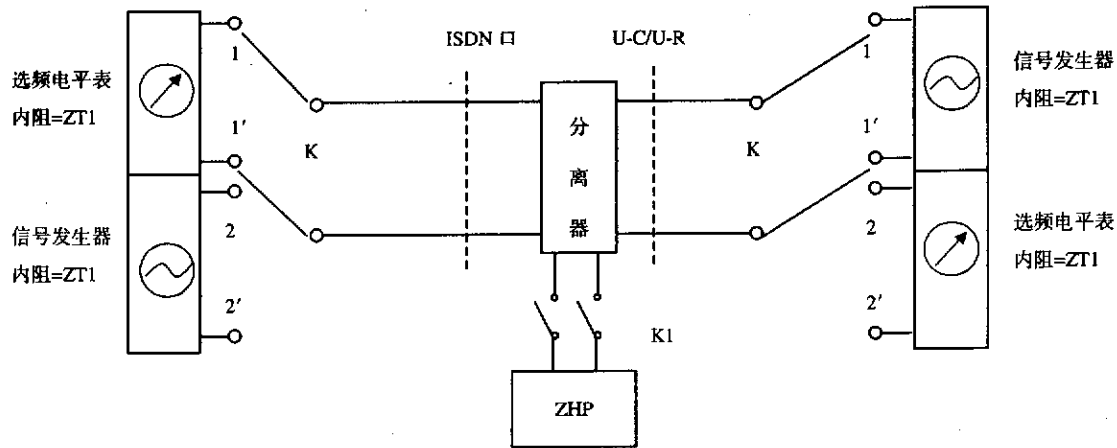
4.2.7 ISDN 频带插入损耗

4.2.7.1 指标要求

当ISDN-ADSL分离器的ISDN口和线路口的特性阻抗为135Ω时，分离器产生的ISDN频带插入损耗在1~40kHz的频带范围内应不大于0.8dB，在40~80kHz的频带范围内应不大于2dB。

4.2.7.2 测试配置

ISDN频带插入损耗见图26。



其中: $ZT1 = Z_0$ 。

图 26 ISDN-ADSL 分离器 ISDN 频带插入损耗测试配置

4.2.7.3 测试步骤

- 1) 按照图26连接电路;
- 2) 开关K1闭合;
- 3) 开关K置“1”位置;
- 4) 先不接入分离器, 信号发生器发送频率为1~80kHz (每10kHz选一个测试频率点)、电平为-10dBm的正弦信号, 用选频电平表测出电平 P_0 ;
- 5) 接上分离器, 信号发生器发送频率为1~80kHz、电平为-10dBm的正弦信号, 用选频电平表测出电平 P ;
- 6) ($P_0 - P$)即为分离器的插入损耗;
- 7) 开关K置“2”位置, 重复步骤4)~6), 测试此条件下的插入损耗;
- 8) 开关K1打开, 重复步骤3)~7), 测试插入损耗。

4.2.8 对地不平衡

4.2.8.1 指标要求

ISDN口和线路口的对地不平衡应满足表1的要求。

表 1 分离器对地不平衡损耗技术指标要求

频率 (Hz)	对地不平衡指标 (dB)
300 ~ 30k	≥ 40
30k ~ 1 104k	≥ 46
1 104k ~ 4 400k	≥ 40

4.2.8.2 测试配置

ISDN口的对地不平衡测试配见图27。线路口的对地不平衡测试配置: 线路口与ISDN口互换, 并且开关K2一直闭合。

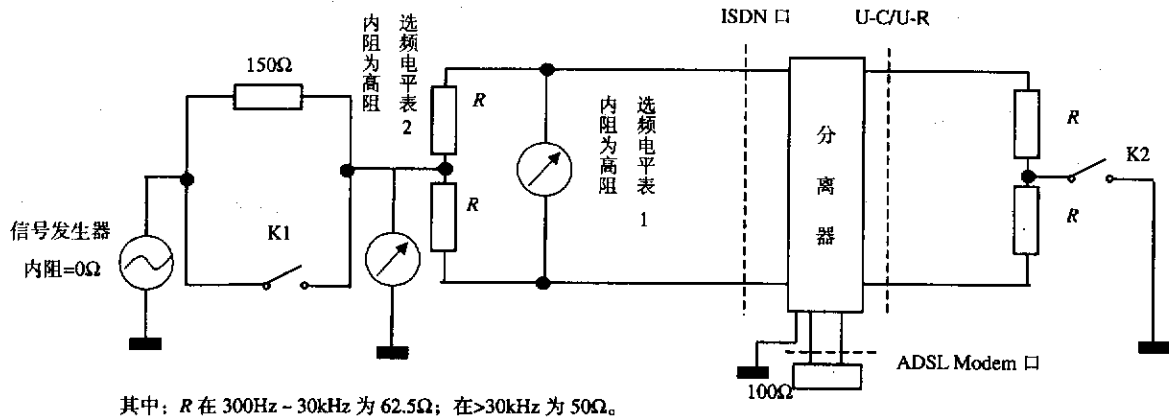


图 27 ISDN-ADSL 分离器对地不平衡测试配置

4.2.8.3 测试步骤

- 1) 按照图27连接电路，开关K1在300Hz ~ 30kHz频段下闭合，在30 ~ 5 000kHz频段下断开；
- 2) 开关K2闭合；
- 3) 信号发生器发送频率为300Hz ~ 4.4MHz（在300Hz ~ 1kHz频段下每100Hz选一个测试频率点；在1 ~ 30kHz频段下，每1kHz选一个测试频率点；在30kHz ~ 4.4MHz频段下，每50kHz选一个测试频率点），电平为 -10dBm的正弦信号，用选频电平表1测出电平 P_0 ，用选频电平表2测出电平 P_1 ；
- 4) ($P_0 - P_1$) 即为分离器ISDN口的对地不平衡；
- 5) 开关K2断开，重复步骤3) ~4)，测试ISDN口的对地不平衡；
- 6) 开关K2闭合，重复步骤3) ~4)，测试线路口的对地不平衡。

4.2.9 ADSL 频带衰减

4.2.9.1 指标要求

对于内置分离器，此项不要求。当ISDN-ADSL分离器的ISDN口的特性阻抗为135Ω，线路口的特性阻抗为100Ω时，在150 ~ 1 104kHz的频带范围内，分离器在ADSL频带上产生的信号衰减应不小于65dB。

注：如果分离器支持ADSL2+的频带范围，则对于1 104kHz ~ 4.4MHz的正弦信号，从ADSL口或ISDN口测出的衰减应 >65dB。

4.2.9.2 测试配置

ADSL频带衰减测试配置见图28。

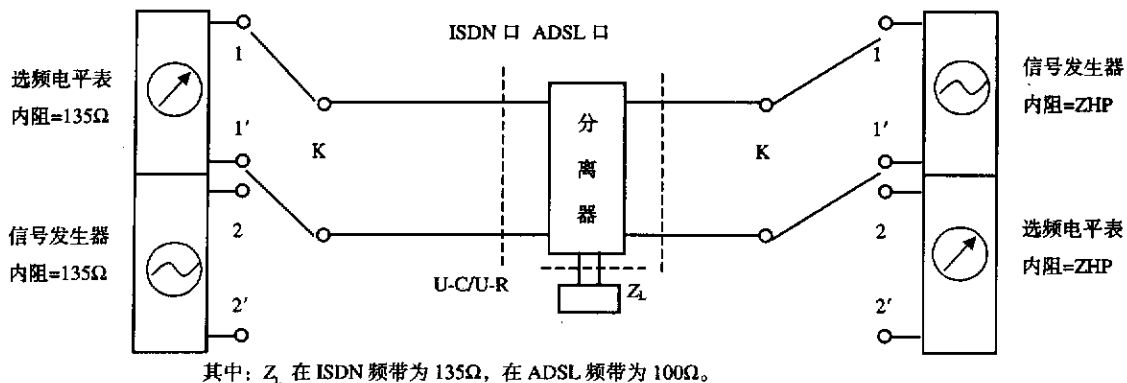


图 28 ISDN-ADSL 分离器 ADSL 频带衰减测试配置

4.2.9.3 测试步骤

- 1) 按照图28连接电路;
- 2) 开关K置“1”位置;
- 3) 先不接入分离器, 信号发生器发送频率为150~1104kHz (每50kHz选一个测试频率点)、电平为-10dBm的正弦信号, 用选频电平表测出电平 P_0 ;
- 4) 接上分离器, 信号发生器发送频率为150kHz~1104kHz、电平为-10dBm的正弦信号, 用选频电平表测出电平 P ;
- 5) ($P_0 - P$)即为分离器的ADSL频带衰减;
- 6) 开关K置“2”位置, 重复步骤3)~5), 测试ADSL频带衰减。

注: 如果需要测试频率范围为1104kHz~4.4MHz的频带衰减, 则每500kHz作为一个频点进行测试, 测试步骤如上。

4.2.10 ADSL 频带插入损耗

4.2.10.1 指标要求

对于内置分离器, 此项不要求。对于外置分离器, 当ISDN-ADSL分离器的线路口的特性阻抗为100Ω时, 分离器线路口与ADSL口间的插入损耗在120~170kHz的频带范围内应<3dB, 在170~1104kHz的频带范围内应<1dB。

注: 如果分离器支持ADSL2+的频带范围, 则对于1104kHz~4.4MHz频带范围的插入衰减应<1dB。

4.2.10.2 测试配置

ADSL频带插入损耗测试配置见图29。

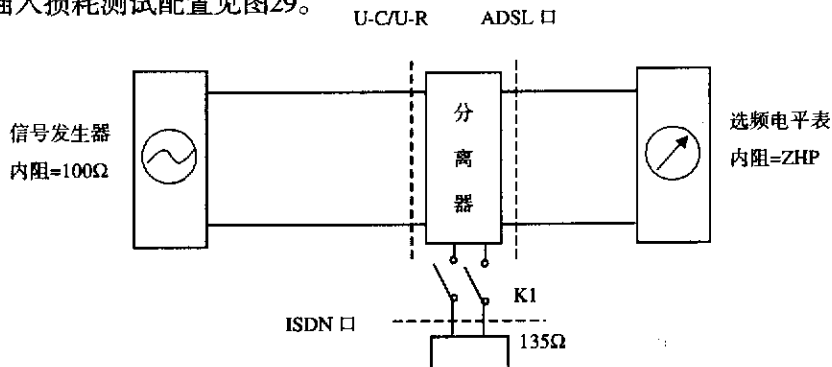


图29 ISDN-ADSL分离器 ADSL 频带插入损耗测试配置

4.2.10.3 测试步骤

- 1) 按照图29连接电路;
- 2) 开关K1闭合;
- 3) 信号发生器发送频率为120~1104kHz (120~170kHz, 每10kHz选一个测试频率点; 170~1104kHz, 每50kHz选一个测试频率点)、电平为-10dBm的正弦信号, 用选频电平表测出电平 P_0 ;
- 4) 各频点的 P_0+10 即为分离器的ADSL频带插入损耗;
- 5) 开关K1断开;
- 6) 重复步骤3)~4), 测试开关断开条件下的ADSL频带插入损耗。

注: 如果需要测试频率范围为1104kHz~4.4MHz的插入损耗, 则每500kHz作为一个频点进行测试, 测试步骤如上。

4.2.11 过压、过流保护

ISDN-ADSL分离器过电压、过电流防护测试方法见YD/T 1082-2000。要求对应于经过雷电冲击测试

以及电力线感应测试后的被测设备，对分离器的各测试项目进行测试，测试结果应符合相应指标要求。

5 VDSL 分离器技术要求及测试方法

5.1 POTS-VDSL 分离器技术要求及测试方法

5.1.1 测试条件

在下列测试中，如无特别说明，测试环路的直流馈电电压为48V，直流电流应保持在100mA。测试局端分离器时，馈电电流从PSTN口加入；测试用户端分离器时，馈电电流从线路口加入。

在分离器测试中要用到的参数ZHP定义见图30，ZT定义见图2。

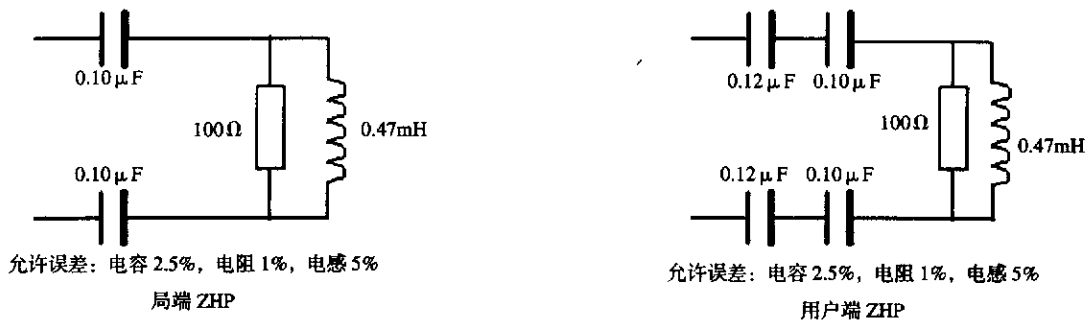


图 30 POTS-VDSL 分离器 VDSL 端口终结电阻 ZHP 定义

5.1.2 直流电阻

5.1.2.1 测试指标

分离器的PSTN口的直流电阻在U-C点短路时应 $\leq 25 \Omega$ ，PSTN口的直流电阻在U-C点开路时应 $\geq 5M \Omega$ ；POTS口的直流电阻在U-R点短路时应 $\leq 25 \Omega$ ，POTS口的直流电阻在U-R点开路时应 $\geq 5M \Omega$ 。

5.1.2.2 测试配置

分离器直流电阻在线路口短路时的测试配置见图31。线路口短路时直流电阻应 $< 0.1 \Omega$ 。直流电阻测试表与分离器的连接电阻应 $< 0.1 \Omega$ 。

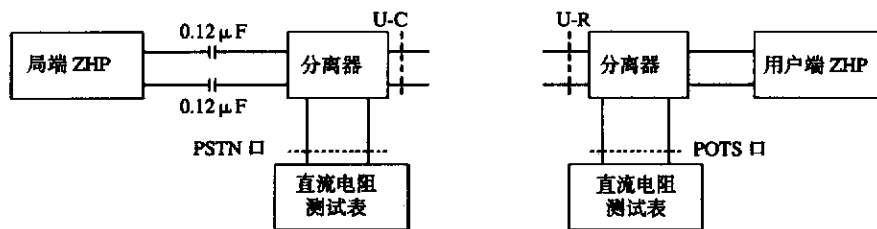


图 31 POTS-VDSL 分离器直流电阻在线路口短路时的测试配置

分离器直流电阻在线路口开路时的测试配置见图32。

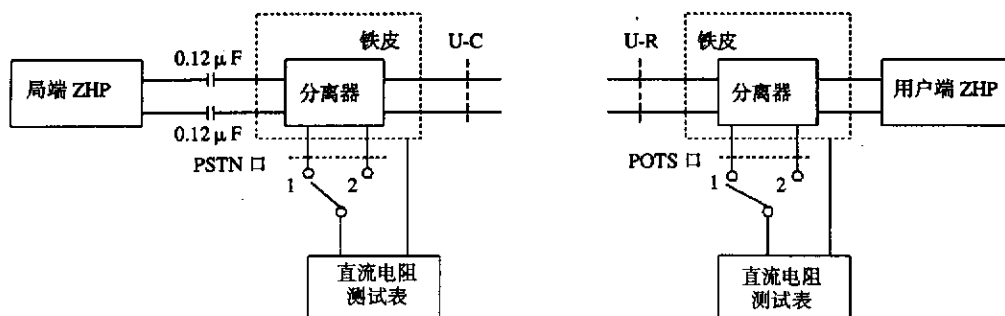


图 32 POTS-VDSL 分离器直流电阻在线路口开路时的测试配置

5.1.2.3 测试步骤

分离器直流电阻在线路口短路时的测试步骤如下：

1) 按照图 31 连接电路；

2) 将分离器的线路口 (U-C、U-R) 短路，从电阻测试表中读出的电阻值分别为线路口短路条件下局端和远端分离器的直流电阻。

分离器直流电阻在线路口开路时的测试步骤如下：

1) 将分离器放在铁皮上面，按照图 32 连接好电路；

2) 将开关 K 置“1”位置，从电阻测试表中读出电阻值为线路口开路条件下分离器的对地直流电阻；

3) 将开关 K 置“2”位置，从电阻测试表中读出电阻值为线路口开路条件下分离器的对地直流电阻。

5.1.3 交流阻抗特性

5.1.3.1 指标要求

分离器音频接口和线路口的音频特性阻抗应为图2中ZT1、ZT2或ZT3，如果按Za接口规范设计，阻抗应为600Ω；都是平衡接口。其阻抗特性以反射衰减 (Return Loss, RL) 表示，其反射衰减应满足图6的要求。

5.1.3.2 测试配置

局端分离器反射衰减测试配置见图7。要求在没有接入分离器的条件下，测试电路的反射衰减应大于图6至少20dB。

用户端分离器反射衰减测试配置见图8。要求在没有接入分离器的条件下，测试电路的反射衰减应大于图6至少20dB。

5.1.3.3 测试步骤

分离器音频口和线路口的交流阻抗特性测试步骤见4.1.4.3。

5.1.4 对地不平衡测试

5.1.4.1 指标要求

分离器的线路口和PSTN/POTS口的对地不平衡要求如下：50 ~ 600Hz不小于40dB；600 ~ 3 400Hz不小于46dB；3 400 ~ 4 000Hz不小于40dB；4 ~ 30kHz不小于40dB；30 ~ 1 104kHz不小于45dB；1 104kHz ~ 12MHz不小于30dB。

5.1.4.2 测试配置

分离器对地不平衡测试配置见图9。

5.1.4.3 测试步骤

分离器的对地不平衡测试步骤见4.1.5.3。

5.1.5 损耗/频率失真

5.1.5.1 指标要求

损耗/频率失真是指通路对不同频率正弦信号的衰减相对于基准频率衰减的偏差。

损耗/频率失真 = $20\lg[U(1020\text{Hz})/U(f)]$ 。

当分离器的POTS口和线路口的音频特性阻抗应为图2中ZT1时，在300~3 400Hz的频率范围内，分离器对各信号频率点的插入损耗相对于频率为1 020Hz、电平为 - 10dBm信号的偏离值应在 - 0.3~0.3dB；当分离器的POTS口和线路口的音频特性阻抗应为图2中ZT2或ZT3时，在300~3 400Hz的频率范围内，分离器对各

信号频率点的插入损耗相对于频率为1 020Hz、电平为-10dBm的信号的偏离值应在-1.0~1.0dB。

5.1.5.2 测试配置

局端分离器损耗/频率失真测试配置见图10。

用户端分离器损耗/频率失真测试配置见图11。

5.1.5.3 测试步骤

分离器损耗/频率失真测试步骤见4.1.7.3。

5.1.6 话音频带插入损耗

5.1.6.1 测试指标

话音频带插入损耗是指分离器对话音频带信号产生的损耗。当分离器的PSTN/POTS口和线路口的音频特性阻抗为图2中ZT1时，分离器产生的在1 020Hz的插入损耗应不大于0.3dB；当分离器的PSTN/POTS口和线路口的音频特性阻抗为图2中ZT2或ZT3时，分离器产生的在1 020Hz的插入损耗应不大于1.0dB。

5.1.6.2 测试配置

局端分离器话音频带插入损耗测试配置见图10。

用户端分离器话音频带插入损耗测试配置见图11。

5.1.6.3 测试步骤

分离器话音频带插入损耗测试步骤见4.1.7.3。

5.1.7 群时延

5.1.7.1 指标要求

群时延是指由于引入VDSL分离器，从而对话音频带信号产生的时延。在600~3 400Hz频带内，由PSTN/POTS分离器产生的信号群时延不能大于150 μ s。

5.1.7.2 测试配置

局端分离器群时延测试配置见图12。

用户端分离器群时延测试配置见图13。

5.1.7.3 测试步骤

分离器群时延测试步骤见4.1.8.3。

5.1.8 非线性失真

5.1.8.1 测试指标

分离器对频率为300~3 400Hz、电平为-10dBm的源信号产生的二阶交调产物应低于源信号57dB，三阶交调产物应低于源信号60dB。

5.1.8.2 测试配置

局端分离器的非线性失真测试配置见图14。

用户端分离器的非线性失真测试配置见图15。

5.1.8.3 测试步骤

分离器非线性失真测试步骤见4.1.9.3。

5.1.9 VDSL 频带衰减

5.1.9.1 测试指标

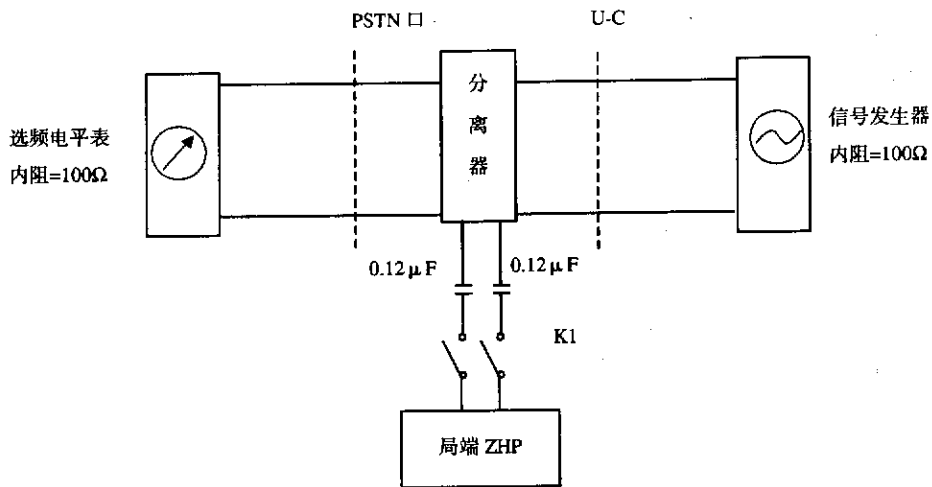
VDSL频带衰减是指从分离器模拟接口测出的分离器对VDSL频带信号产生的损耗。

对于20~138kHz的正弦信号,从PSTN/POTS口测出的衰减应>45dB,对于138kHz~8.5MHz的正弦信号,从PSTN/POTS口测出的衰减应>55dB;对于8.5~12MHz的正弦信号,从PSTN/POTS口测出的衰减应>55dB。如果VDSL信号频段不支持8.5~12MHz频段,则此频段的VDSL频带衰减不做要求。

5.1.9.2 测试配置

局端分离器VDSL频带衰减测试配置见图33。

用户端分离器VDSL频带衰减测试配置见图34。



注:如果局端分离器内部集成 0.12 μF 的电容,图中 0.12 μF 电容不需要。

图 33 POTS-VDSL 局端分离器 VDSL 频带衰减测试配置

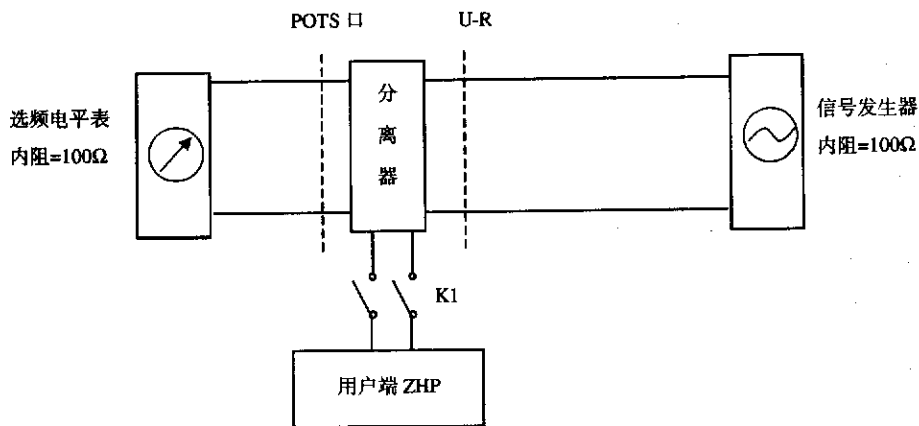


图 34 POTS-VDSL 用户端分离器 VDSL 频带衰减测试配置

5.1.9.3 测试步骤

- 1) 按照图33 (局端分离器测试) 或图34 (用户端分离器测试) 连接电路;
- 2) 把分离器移开, 信号发生器分别发送频率为30~300kHz (每10kHz选一个测试点)、300~1 000kHz (每100kHz选一个测试点)、1~8.5MHz、8.5~12MHz (每500kHz选一个测试点)、电平为-10dBm的正弦信号, 用选频电平表测出各频点的电平 P_0 ;
- 3) 接上分离器, 信号发生器分别发送频率为30~300kHz (每10kHz选一个测试点)、300~1 000kHz (每100kHz选一个测试点)、1~12MHz (每500kHz选一个测试点)、电平为-10dBm的正弦信号, 用选频电平表测出各频点的电平 P ;
- 4) 各频点的 ($P_0 - P$) 即为分离器对VDSL信号频带的衰减。

5.1.10 VDSL 频带信号插入损耗

5.1.10.1 指标要求

对于内置分离器，此项不要求。对于外置的局端或用户端分离器：从线路口输入的32~50kHz正弦信号，在VDSL口测出的信号衰减应不大于3dB；从线路口输入的50kHz~8.5MHz、8.5~12MHz正弦信号，在VDSL口测出的信号衰减应不大于1dB。从VDSL口输入的32~50kHz正弦信号，在线路口测出的信号衰减应不大于3dB，从VDSL口50kHz~508.5MHz、8.5~12MHz正弦信号，在线路口测出的信号衰减应不大于1dB。如果VDSL信号频段不支持8.5~12MHz频段，则此频段的VDSL频带信号插入损耗不做要求。

5.1.10.2 测试配置

分离器的VDSL频带信号插入损耗测试配置见图35。

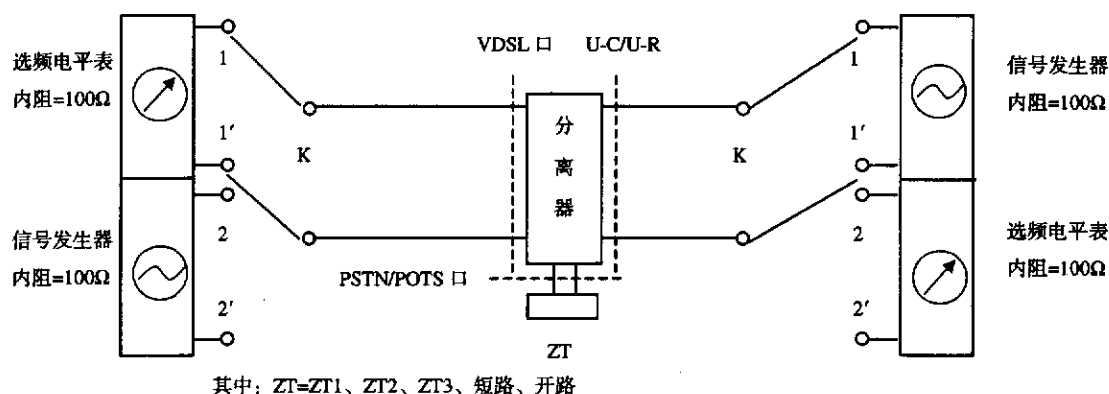


图 35 POTS-VDSL 分离器 VDSL 频带插入损耗测试配置

5.1.10.3 测试步骤

- 1) 按照图 35 连接电路；
- 2) 信号发生器分别发送频率为 32kHz~8.5MHz、8.5~12MHz（32~50kHz 每 10kHz 选一个测试点；50~12000kHz 每 500kHz 选一个测试点）、电平为 -10dBm 的正弦信号，用选频电平表测出各频点电平 P_0 ；
- 3) 各频点的 (P_0+10) 即为分离器的插入损耗。

5.1.11 过压、过流保护

POTS-VDSL分离器过电压、过电流防护测试方法见YD/T 1082-2000。要求对应于经过雷电冲击测试以及电力线感应测试后的被测设备，对分离器的各测试项目进行测试，测试结果应符合相应指标要求。

5.2 ISDN-VDSL 分离器技术要求及测试方法

5.2.1 测试条件

在下列测试中，测试环路的直流馈电电压为96V，直流电流应保持在38mA。测试局端分离器时，馈电电流从ISDN口加入；测试用户端分离器时，馈电电流从线路口加入。

在分离器测试中要用到的参数ZHP定义见图36，ZT定义见图37。

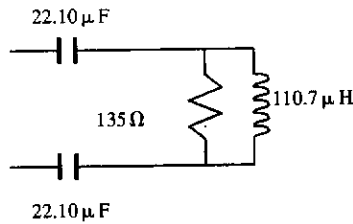


图 36 ISDN-VDSL 分离器 ZHP 定义

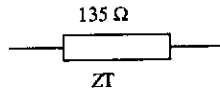


图 37 ISDN-VDSL 分离器 ZT 定义

5.2.2 对地直流电阻

5.2.2.1 指标要求

当测试电压为96V直流电压时，ISDN-VDSL分离器的A、B线对地直流电阻不小于20MΩ。

5.2.2.2 测试配置

分离器对地直流电阻测试配置见图21。

5.2.2.3 测试步骤

测试步骤参见4.2.2.3。

5.2.3 A、B 线间绝缘电阻

5.2.3.1 指标要求

当测试电压为96V直流电压时，ISDN-VDSL分离器A、B线间的绝缘电阻为应不小于5MΩ。

5.2.3.2 测试配置

分离器A、B线间绝缘电阻测试配置见图22。

5.2.3.3 测试步骤

测试步骤参见4.2.3.3。

5.2.4 直流电阻

5.2.4.1 指标要求

ISDN-VDSL分离器线路口A、B线间的直流电阻在ISDN口短路时不大于12.5Ω，ISDN-VDSL分离器ISDN接口间在线路口短路时的直流电阻不大于12.5Ω。

5.2.4.2 测试配置

分离器直流电阻测试配置见图23。

5.2.4.3 测试步骤

测试步骤参见4.2.4.3。

5.2.5 ISDN 频带交流阻抗特性

5.2.5.1 指标要求

当ISDN-VDSL分离器的ISDN口的特性阻抗为135Ω时，分离器的ISDN口反射衰减在1~40kHz的频带范围内应>16dB，在40~80kHz的频带范围内应>14dB。

5.2.5.2 测试配置

分离器的ISDN频带交流阻抗测试配置见图25。

5.2.5.3 测试步骤

测试步骤参见4.2.6.3。

5.2.6 ISDN 频带插入损耗

5.2.6.1 指标要求

当ISDN-VDSL分离器的ISDN口和线路口的特性阻抗为 135Ω 时，分离器产生的ISDN频带插入损耗在1~40kHz的频带范围内应不大于0.8dB，在40~80kHz的频带范围内应不大于2dB。

5.2.6.2 测试配置

分离器的ISDN频带插入损耗测试配置见图26。

5.2.6.3 测试步骤

测试步骤参见4.2.7.3。

5.2.7 对地不平衡

5.2.7.1 指标要求

当ISDN-VDSL分离器的ISDN口和线路口的特性阻抗为 135Ω 时，在线路口和ISDN口的对地不平衡应符合表2的要求。如果VDSL信号频段不支持8.5~12MHz频段，则此频段的对地不平衡不做要求。

表2 对地不平衡技术指标要求

频率	对地不平衡 (dB)
300Hz ~ 30kHz	> 40
30 ~ 1104kHz	> 46
1 104kHz ~ 12MHz	> 45

5.2.7.2 测试配置

分离器的对地不平衡测试配置见图27。

5.2.7.3 测试步骤

测试步骤参见4.2.8.3。

5.2.8 VDSL 频带衰减

5.2.8.1 指标要求

对于内置分离器，此项不要求。对于外置分离器，当ISDN-VDSL分离器的ISDN口的特性阻抗为 135Ω ，线路口的特性阻抗为 100Ω 时，在150kHz~8.5MHz、8.5~12MHz频带范围内，分离器在VDSL频带上产生的信号衰减应不小于65dB。

5.2.8.2 测试配置

ISDN-VDSL分离器VDSL频带衰减测试配置见图38。

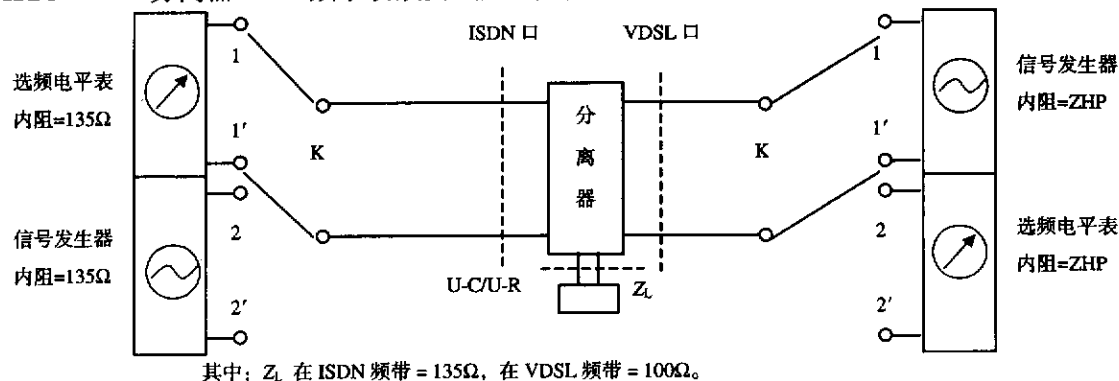


图38 ISDN-VDSL分离器VDSL频带衰减测试配置

5.2.8.3 测试步骤

- 1) 按照图38连接电路;
- 2) 开关K置“1”位置;
- 3) 先不接入分离器, 信号发生器发送频率为150~1104kHz (每50kHz选一个测试频率点)、电平为-10dBm的正弦信号, 用选频电平表测出电平 P_0 ;
- 4) 接上分离器, 信号发生器发送频率为150kHz~8.5MHz、8.5~12MHz (每500kHz选一个测试频率点)、电平为-10dBm的正弦信号, 用选频电平表测出电平 P ;
- 5) ($P_0 - P$) 即为分离器的VDSL频带衰减;
- 6) 开关K置“2”位置, 重复步骤3)~5), 测试VDSL频带衰减。

5.2.9 VDSL 频带信号插入损耗

5.2.9.1 指标要求

对于内置分离器, 此项不要求。对于外置分离器, 当ISDN-VDSL分离器的线路口的特性阻抗为100Ω时, 分离器线路口和VDSL口间的插入损耗在120~170kHz频带范围内应<3dB, 在170~12000kHz频带范围内应<1dB。如果VDSL信号频段不支持8.5~12MHz频段, 则此频段的VDSL频带信号插入损耗不做要求。

5.2.9.2 测试配置

ISDN-VDSL分离器VDSL频带信号插入损耗测试配置见图39。

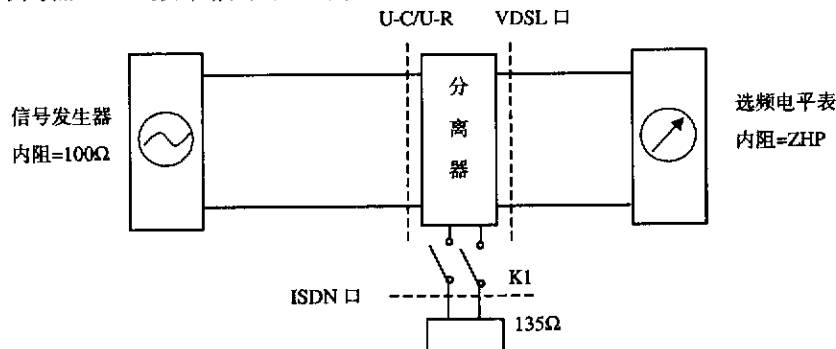


图39 ISDN-VDSL分离器VDSL频带信号插入损耗测试配置

5.2.9.3 测试步骤

- 1) 按照图39连接电路;
- 2) 开关K1闭合;
- 3) 信号发生器发送频率为120kHz~12MHz (120~170kHz, 每10kHz选一个测试频率点; 170kHz~8.5MHz、8.5~12MHz, 每500kHz选一个测试频率点)、电平为-10dBm的正弦信号, 用选频电平表测出电平 P_0 ;
- 4) 各频点的 P_0+10 即为分离器的VDSL频带插入损耗;
- 5) 开关K1断开;
- 6) 重复步骤3)~4), 测试开关断开条件下的VDSL频带插入损耗。

5.2.10 过压、过流保护

ISDN-VDSL分离器过电压、过电流防护测试方法见YD/T 1082-2000。要求对应于经过雷电冲击测试以及电力线感应测试后的被测设备, 对分离器的各测试项目进行测试, 测试结果应符合相应指标要求。