

ICS 33 020
M 40



中华人民共和国通信行业标准

YD/T 950-2008

代替 YD/T 950-1998

电信中心内通信设备的过电压过电流 抗力要求及试验方法

Technical Specificalion and Testing Methods for Resistibility of
Telecommunication Equipment Installed in a Communications
Centre to Overvoltages and Overcurrents

2008-03-13 发布

2008-07-01 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 定义和缩略语.....1

4 技术要求.....3

5 试验方法.....8

6 试验结果评定.....10

附录 A（规范性附录） 试验电路配置示例.....11

附录 B（资料性附录） 通信链路的检验方法.....23

前 言

本标准非等效采用了 ITU-T 建议书 K.20 (2003)《电信中心内通信设备的过电压过电流抗力要求及试验方法》，试验方法部分主要参照了 ITU-T 建议书 K.44 (2003)《电信设备的过电压和过电流抗力测试》。

本标准代替 YD/T 950-1998《电信交换设备过电压过电流防护技术要求及试验方法》。

在本标准的制定过程中，还注意与 YD/T 1082-2000《接入网设备过电压过电流防护及环境适应性技术条件》等标准的协调一致。

本标准与 YD/T 950-1998 相比主要变化如下：

- 将范围扩展至所有安装在电信中心内的设备。
- 增加了两种试验类型，分别是外部端口对地试验及内部端口对地试验。
- 增加了三种试验端口，分别是内部端口、电源端口、专用馈电端口。
- 增加了协调保护的试验项目。
- 将试验分为两个等级，分别为基本测试等级和加强测试等级。
- 增加了通信链路的检验方法。

本标准的附录 A 为规范性附录，附录 B 为资料性附录。

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：中国电信集团公司、信息产业部电信研究院、上海贝尔阿尔卡特股份有限公司、广东天乐通信设备有限公司

本标准主要起草人：石 莹、陈健儿、陈少川、陆冰松、翟 宁、田继清

本标准于 1998 年 8 月首次发布，本次为第一次修订。

电信中心内通信设备的过电压过电流抗力要求及试验方法

1 范围

本标准规定了安装在电信中心内的通信设备的各类端口过电压过电流抗力、静电放电的技术要求、试验方法及试验结果评定。

本标准适用于所有安装在电信中心内的通信设备，如局用交换设备、数据设备、传输设备、无线设备、网管设备等的过电压过电流防护性能的检验。

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。

GB/T 17626.2	电磁兼容 试验和测量技术 静电放电抗扰度试验
GB/T 17626.5	电磁兼容 试验和测量技术 浪涌（冲击）抗扰度试验
ITU-T K.27（1996）	电信中心的连接结构与接地
ITU-T K.40（1996）	电信中心内对 LEMP 的防护

3 定义和缩略语

3.1 定义

以下定义适用于本标准。

3.1.1

抗力 Resistibility

指电信设备（或装置）承受过电压和过电流的耐受能力。

3.1.2

初级保护 Primary Protection

初级保护是指采用浪涌保护器来对设备接口实施保护的装置，它通过转移大部分可能侵入设备的过电压过电流来对设备进行保护。

3.1.3

约定的初级保护 Agreed Primary Protection

约定的初级保护是指根据制造商及运营商之间的协议对设备进行保护的浪涌保护器。如果双方认可，可以不使用任何初级保护。

3.1.4

特殊试验保护器 Special Test Protector

为确保协调效果，用于在试验中替换约定的初级保护器的元器件或电路。

3.1.5

固有保护 Inherent Protection

固有保护是通过设备的内在特性、特殊设计或采用适当的保护元器件而在设备接口上提供的保护。

3.1.6

专用馈电 Dedicated Power Feed

专用馈电是指由离开建筑物的专用电缆提供馈电的一种供电方式。

3.1.7

过电压过电流 Overvoltages and Overcurrents

出现在设备上的超过设备正常工作电压和电流的外来电压和电流。

3.1.8

外部端口 External Ports

指定设备的一个特定端口，该端口与延伸到建筑物外部的金属导线直接相连。

3.1.9

内部端口 Internal Ports

指定设备的一个特定端口，与该端口直接相连的金属导线均处于建筑物内部，这些金属导线主要用于将系统中的各模块进行互连。

3.1.10

大电流承载保护元器件 High Current Carrying Protection Components

大电流承载保护元器件是在动作时将大部分浪涌能量从被保护的电路转移走的 SPD。大电流承载保护元器件主要用作初级保护的元器件，有时也集成在设备内，作为设备的固有保护。

3.1.11

电信中心 Telecommunication Centre

指按照 ITU-T K.27 进行接地和连接的电信建筑物。

3.1.12

模拟雷电冲击 Lightning Surge Simulation

模拟在线路上或线路附近遭受雷击所引起的冲击浪涌。

3.1.13

电力线感应 Power Induction

电力线路或电气化铁道系统对相邻通信线路的干扰。

3.1.14

电力线碰触 Power Contact

电力线路与通信线路的直接接触。

3.1.15

静电放电 Electrostatic Discharge

具有不同静电电位的物体在相互接近或直接接触引起的电荷迁移。

3.1.16

空气放电方法 Air Discharge Method

将试验发生器的充电电极靠近被试设备并由火花对受试设备激励放电的一种试验方法。

3.1.17

接触放电方法 Contact Discharge Method

试验发生器的电极保持与受试设备的接触，并由发生器内的放电开关激励放电的一种试验方法。

3.2 缩略语

以下缩略语适用于本标准。

CBN	Common Bonding Network	公共连接网络
CPE	Customer Premises Equipment	用户终端设备
GDT	Gas Discharge Tube	气体放电管
dpf	Dedicated Power Feed	专用馈电
ESD	Electrostatic Discharge	静电放电
EUT	Equipment Under Test	被测设备
ISDN	Integrated Services Digital Network	综合业务数字网
LI	Line Interface	线路接口
LT	Line Termination	线路终端
Mesh-BN	Mesh-Bonding Network	网状连接网络
Mesh-IBN	Mesh-Isolated Bonding Network	网状隔离连接网络
MOV	Metal Oxide Varistor	金属氧化物压敏电阻
NT	Network Termination	网络终端
SPD	Surge Protective Device	浪涌保护装置

4 技术要求

4.1 合格判据

4.1.1 合格判据 A

设备应能经受试验，各端口试验后通信功能正常，预先建立的通信链路无需人工干预仍可正常使用。

4.1.2 合格判据 B

试验时，设备不能起明火，如发生任何损坏，应能确保损坏仅限于 EUT 中与测试直接相关的局部范围内。

4.2 试验项目

4.2.1 外部对称线端口

外部对称线端口承受表 1 及表 2 的试验后，应符合相应的合格判据的要求。

表 1 连接到外部对称线电缆的端口的雷击试验条件

试验项目	试验电路和波形	基本试验等级	加强试验等级	试验次数	初级保护	合格判据	备 注
单路雷击试验 (固有保护) ——横向试验	图A.1、A.6、A.7 10/700 μs	$U_{c(max)} = 1.0 \text{ kV}$ $R = 25 \Omega$	$U_{c(max)} = 1.5 \text{ kV}$ $R = 25 \Omega$	正负 各5次	无	A	若设备总是处于初级保护下，则不进行此项试验。如果不进行该试验，则应进行表7中相应的试验
单路雷击试验 (固有保护) ——端口对地	图A.1、A.8 10/700 μs	$U_{c(max)} = 1.0 \text{ kV}$ $R = 25 \Omega$	$U_{c(max)} = 1.5 \text{ kV}$ $R = 25 \Omega$	正负 各5次	无	A	

表 1 (续)

试验项目	试验电路和波形	基本试验等级	加强试验等级	试验次数	初级保护	合格判据	备 注
单路雷击试验 (协调保护) ——横向试验	图A.1、A.6、A.7 10/700 μ s	$U_{c(max)} = 4 \text{ kV}$ $R = 25 \Omega$	$U_{c(max)} = 4 \text{ kV}$ $R = 25 \Omega$	正负 各5次	特殊 试验 保护器	A	1. 当设备具有大电流承载保护元件而可以不需要初级保护时, 则参见表注。 2. 在试验中, 特殊试验保护器必须在 $U_c = U_{c(max)}$ 时动作
单路雷击试验 (协调保护) ——端口对地	图A.1、A.8 10/700 μ s	$U_{c(max)} = 4 \text{ kV}$ $R = 25 \Omega$	$U_{c(max)} = 4 \text{ kV}$ $R = 25 \Omega$	正负 各5次			
多路雷击试验 (固有保护) ——端口对地	图A.1、A.9 10/700 μ s	$U_{c(max)} = 1.5 \text{ kV}$ $R = 25 \Omega$	$U_{c(max)} = 1.5 \text{ kV}$ $R = 25 \Omega$	正负 各5次	无	A	多路试验同时施加在全部被测端口上, 但最多不超过8个。本试验不适用于被设计成总是处于初级保护下的设备
多路雷击试验 ——端口对地	图A.1、A.9 10/700 μ s	$U_{c(max)} = 4 \text{ kV}$ $R = 25 \Omega$	$U_{c(max)} = 6 \text{ kV}$ $R = 25 \Omega$	正负 各5次	约定的 初级 保护器	A	多路试验同时施加在全部被测端口上, 但最多不超过8个。 当设备具有大电流承载保护元件而可以不需要初级保护时, 不要移除这些元件也不要增加初级保护
单路雷击 (电流波) ——端口对地	图A.2、A.8 8/20 μ s	$I = 1 \text{ kA/线}$ $R = 0 \Omega$	$I = 5 \text{ kA/线}$ $R = 0 \Omega$	正负 各5次	无	A	本试验仅适用于具有大电流承载保护元件而可以不需要初级保护的 设备, 不要移除这些元件。 多路试验同时施加在全部被测端口上, 但最多不超过8个
多路雷击 (电流波) ——端口对地	图A.2、A.9 8/20 μ s	$I = 1 \text{ kA/线}$ (总电流最大 不超过6 kA) $R = 0 \Omega$	$I = 5 \text{ kA/线}$ (总电流最大 不超过30 kA) $R = 0 \Omega$	正负 各5次	无	A	

注: 对带有大电流承载保护元件的设备, 可不使用初级保护, 但需满足如下要求: 元件是可拆卸的, 在进行固有保护试验和协调保护试验时, 应采用特殊试验保护器件替代该元件; 元件是不可拆卸的, 则不进行此项试验

表 2 连接到外部对称线电缆的端口的电力线感应和地电位升试验条件

试验项目	试验电路和波形	基本试验等级	加强试验等级	试验次数	初级保护	合格判据	备 注
电力线感应 (固有保护) ——横向试验	图A.4、A.6、 A.7	$W_{sp(max)} = 0.2 \text{ A}^2\text{s}$ $f = 50 \text{ Hz}$ $U_{a.c.(max)} = 600 \text{ V}$ $R = 600 \Omega$ $t = 0.2 \text{ s}$	$W_{sp(max)} = 0.2 \text{ A}^2\text{s}$ $f = 50 \text{ Hz}$ $U_{a.c.(max)} = 600 \text{ V}$ $R = 600 \Omega$ $t = 0.2 \text{ s}$	5	无	A	该试验不适用于被设计成总是处于初级保护下, 且运营商同意不试验的设备
电力线感应 (固有保护和地电位升) ——端口对地	图A.4、A.8			5	无	A	

表 2 (续)

试验项目	试验电路和波形	基本试验等级	加强试验等级	试验次数	初级保护	合格判据	备 注
电力线感应 (固有保护/ 协调保护) ——横向试验	图A.4、A.6、 A.7	$W_{sp(max)} = 1 A^2s$ $f = 50 Hz$ $U_{a.c.(max)} = 600 V$ $R = 600 \Omega$ $t = 1.0 s$	$W_{sp(max)} = 10 A^2s$ $f = 50 Hz$ $U_{a.c.(max)} = 1500 V$ $R = 200 \Omega$ $t_{(max)} = 0.2 s$	5	特殊试验保护器	A	当设备具有大电流承载保护元件而可以不需要初级保护时, 不要移除该元件, 也无需增加初级保护
电力线感应 (固有保护/ 协调保护) ——端口对地	图A.4、A.8			5		A	
电力线碰触 (固有保护) ——横向试验	图A.4、A.6、 A.7	$U_{a.c.} = 220 V$ $f = 50 Hz$ $t = 15 min$ $R = 10, 40, 160, 600 \Omega$	$U_{a.c.} = 220 V$ $f = 50 Hz$ $t = 15 min$ $R = 10, 40, 160, 600 \Omega$	1	无	基本试验等级: 判据B。 加强试验等级: 试验电阻为 160Ω 及 600Ω 时, 判据A。其他试验电阻: 判据B	当设备被设计成总是处于初级保护下, 且运营商同意的情况下, 可在安装了特殊试验保护器的情况下进行试验
电力线碰触 (固有保护) ——端口对地	图A.4、A.8			1	无		

4.2.2 外部专用馈电端口

外部专用馈电(交流或直流)端口承受表3及表4的试验后, 应符合相应的合格判据的要求。

表 3 连接到外部 d.c.或 a.c.专用馈电电缆的端口的雷击试验条件

试验项目	试验电路和波形	基本试验等级	加强试验等级	试验次数	初级保护	合格判据	备 注
单路雷击试验 (固有保护) ——横向试验	图A.1、A.10、 A.11 10/700 μs	$U_{c(max)} = 1.0 kV$ $R = 25 \Omega$	$U_{c(max)} = 1.5 kV$ $R = 25 \Omega$	正负 各5次	无	A	该试验不适用于被设计成总是处于初级保护, 且运营商同意不试验的设备。如果不进行该试验, 则应进行表7中合适的试验
单路雷击试验 (固有保护) ——端口对地试验	图A.1、A.12 10/700 μs	$U_{c(max)} = 1.0 kV$ $R = 25 \Omega$	$U_{c(max)} = 1.5 kV$ $R = 25 \Omega$	正负 各5次	无	A	
单路雷击试验 (协调保护) ——横向试验	图A.1、A.10、 A.11 10/700 μs	$U_{c(max)} = 4 kV$ $R = 25 \Omega$	$U_{c(max)} = 4 kV$ $R = 25 \Omega$	正负 各5次	特殊试验保护器	A	1. 当设备具有大电流承载保护元件而可以不需要初级保护时, 则参见表注。 2. 在试验中, 特殊试验保护器必须在 $U_c = U_{c(max)}$ 时动作。如果初级保护器是箝位型的, 则应使用雷击试验电流要求的试验电路和试验等级
单路雷击试验 (协调保护) ——端口对地试验	图A.1、A.12 10/700 μs	$U_{c(max)} = 4 kV$ $R = 25 \Omega$	$U_{c(max)} = 4 kV$ $R = 25 \Omega$	正负 各5次	特殊试验保护器		

表 3 (续)

试验项目	试验电路和波形	基本试验等级	加强试验等级	试验次数	初级保护	合格判据	备 注
路雷击试验 (电流) ——端口对地试验	图 A.2、A.8 8/20 μ s	$I = 1 \text{ kA/线}$ $R = 0 \Omega$	$I = 5 \text{ kA/线}$ $R = 0 \Omega$	正负 各 5 次	无	A	该试验仅适用于具有大电流承载保护元件而可以不需要初级保护的设 备, 且不要去除此元件

注: 对带有大电流承载保护元件的设备, 可不使用初级保护, 但需满足如下要求: 元件是可拆卸的, 在进行固有保护试验和协调保护试验时应采用特殊试验保护器件替代该元件; 元件是不可拆卸的, 则不进行此项试验

表 4 连接到外部 d.c.或 a.c.专用馈电电缆的电力线感应和地电位升试验条件的雷击试验条件

试验项目	试验电路和波形	基本试验等级	加强试验等级	试验次数	初级保护	合格判据	备 注
电力线感应 (固有保护) ——横向试验	图 A.4, A.6, A.7	$W_{sp(max)} = 0.2 \text{ A}^2\text{s}$ $f = 50 \text{ Hz}$ $U_{a.c.(max)} = 600 \text{ V}$ $R = 600 \Omega$ $t = 0.2 \text{ s}$	$W_{sp(max)} = 0.2 \text{ A}^2\text{s}$ $f = 50 \text{ Hz}$ $U_{a.c.(max)} = 600 \text{ V}$ $R = 600 \Omega$ $t = 0.2 \text{ s}$	5	无	A	该试验不适用于被设计成总是处于初级保护下, 且运营商同意不试验的设备
电力线感应和地电位升 (固有保护) ——端口对地试验	图 A.4, A.8			5	无	A	
电力线感应 (固有保护/ 协调保护) ——横向试验	图 A.4, A.6, A.7	$W_{sp(max)} = 1 \text{ A}^2\text{s}$ $f = 50 \text{ Hz}$ $U_{a.c.(max)} = 600 \text{ V}$ $R = 600 \Omega$ $t = 1.0 \text{ s}$	$W_{sp(max)} = 10 \text{ A}^2\text{s}$ $f = 50 \text{ Hz}$ $U_{a.c.(max)} = 1500 \text{ V}$ $R = 200 \Omega$ $t_{(max)} = 0.2 \text{ s}$	5	特殊 试验 保护器	A	当设备具有大电流承载保护元件而可以不需要初级保护时, 不要移除该元件, 也无需增加初级保护
电力线感应 (固有保护/ 协调保护) ——端口对地	图 A.4, A.8			5		A	
电力线碰触 (固有保护) ——横向试验	图 A.4, A.6, A.7	$U_{a.c.} = 220 \text{ V}$ $f = 50 \text{ Hz}$ $t = 15 \text{ min}$ (各阻值下) $R = 10, 40, 160, 600 \Omega$	$U_{a.c.} = 220 \text{ V}$ $f = 50 \text{ Hz}$ $t = 15 \text{ min}$ (各阻值下) $R = 10, 40, 160, 600 \Omega$	1	无	基本试验等级: 判据 B。 加强试验等级: 试 验 电 阻 为 160 Ω 及 600 Ω 时, 判据 A。	当设备被设计成总是处于初级保护下, 且运营商同意的情况下, 可在安装了特殊试验保护器的情况下进行试验
电力线碰触 (固有保护) ——端口对地	图 A.4, A.8			1	无	其他试验电阻: 判据 B	

4.2.3 交流电源端口

交流电源端口承受表 5 的试验后, 应符合相应的合格判据的要求。

表 5 交流电源端口试验条件

试验项目	试验电路和波形	基本试验等级	加强试验等级	试验次数	初级保护	合格判据	备 注
雷击试验 (固有保护) ——横向试验	图A.3、A.13 组合波	$U_{c(max)} = 2.5 \text{ kV}$ $R = 0 \Omega$	$U_{c(max)} = 6.0 \text{ kV}$ $R = 0 \Omega$	正负各 5次	无	A	该试验不适用于被设计成总是处于初级保护下, 且运营商同意不试验的设备
雷击试验 (固有保护) ——端口对地试验	图A.3、A.14 组合波	$U_{c(max)} = 2.5 \text{ kV}$ $R = 0 \Omega$	$U_{c(max)} = 6.0 \text{ kV}$ $R = 0 \Omega$	正负各 5次	无	A	
雷击试验 (协调保护) ——横向试验	图A.3、A.13 组合波	$U_{c(max)} = 6.0 \text{ kV}$ $R = 0 \Omega$	$U_{c(max)} = 10.0 \text{ kV}$ $R = 0 \Omega$	正负各 5次	约定的初级 保护器(电 源端口)	A	
雷击试验 (协调保护) ——端口对地试验	图A.3、A.14 组合波	$U_{c(max)} = 6.0 \text{ kV}$ $R = 0 \Omega$	$U_{c(max)} = 10.0 \text{ kV}$ $R = 0 \Omega$	正负各 5次	约定的初级 保护器(电 源端口) 见 表注	A	
中性线电位升 (固有保护) ——端口对地试验	图A.4、A.14	$U_{a.c.} = 600 \text{ V}$ $f = 50 \text{ Hz}$ $t = 1 \text{ s}$ $R = 200 \Omega$	$U_{a.c.} = 1500 \text{ V}$ $f = 50 \text{ Hz}$ $t = 1 \text{ s}$ $R = 200 \Omega$	5	无	A	本试验仅适用于运营商有要求, 且供电方式为TT或IT系统的设备

注: 用来连接约定的初级保护器的引线总长度不应超过1m

4.2.4 静电放电试验

设备外壳承受表 6 的试验后, 应符合相应的合格判据的要求。

表 6 外壳 ESD 试验条件

试验项目	试验电路和波形	基本试验水平	加强试验水平	试验次数	合格评定
空气放电	见 GB17626.2	8kV	15kV	正负各 5 次	A
接触放电	见 GB17626.2	6kV	8kV	正负各 5 次	A

4.2.5 内部端口

内部端口承受表 7 的试验后, 应符合相应的合格判据的要求。

表 7 与内部电缆相连的端口的雷击试验条件

试验项目	试验电路和波形	基本试验等级	加强试验等级	试验次数	初级保护	合格判据	备 注
非屏蔽电缆	图 A.3、A.15 $R = 10 \Omega$	$U_{c(max)} = 500 \text{ V}$	$U_{c(max)} = 1000 \text{ V}$	正负 各 5 次	无	A	
屏蔽电缆 (包括同轴电缆)	图 A.3、A.16 $R = 0 \Omega$	$U_{c(max)} = 500 \text{ V}$	$U_{c(max)} = 1000 \text{ V}$	正负 各 5 次	无	A	

表 7 (续)

试验项目	试验电路和波形	基本试验等级	加强试验等级	试验次数	初级保护	合格判据	备 注
浮地直流供电端口	图 A.3、A.10、A.11 $R = 0 \Omega$ 耦合元件 = $10 \Omega + 9 \mu F$ 串联	$U_{c(max)} = 500 V$	$U_{c(max)} = 1000 V$	正负各 5 次	无	A	适用于两端均浮地的直流供电系统
直流供电端口	图 A.3、A.12 $R = 0 \Omega$ dpf1 耦合元件 = $10 \Omega + 9 \mu F$ 串联 dpf2 连接至发生器	$U_{c(max)} = 500 V$	$U_{c(max)} = 1000 V$	正负各 5 次	无	A	适用于一端接地的直流供电系统

注：本表中的要求同时针对被试设备的输入和输出端口的固有抗力。这是基于假设设备的小型 CBN 网络已按照 ITU-T 建议书 K.40 进行安装，且接地和连接网络也已按照 ITU-T 建议书 K.27 中的 Mesh-BN 或 Mesh-IBN 来实施。如果实际情况无法达到上述要求，则有必要考虑增加保护措施或对设备抗力提出更高要求，如采用加强试验等级

5 试验方法

5.1 试验条件

5.1.1 一般规定

所有试验均为型式试验。

5.1.2 试验环境条件

环境温度： $15^{\circ}\text{C} \sim 35^{\circ}\text{C}$

相对湿度：45%~75%（静电试验的相对湿度为 30%~60%）

大气压力：86kPa~106kPa

5.1.3 试验配置

5.1.3.1 除电力线碰触试验外，试验前 EUT 均应处于正常工作状态，且符合各自性能方面的相关标准，设备经受本标准规定的各项试验时的配置应保持一致。

5.1.3.2 被测和非被测端口可以端接的设备包括：辅助设备，如 LI、LT、NT、CPE、电源、模拟器或者无源终端。如不需用辅助设备即可证明 EUT 可承受被试电压，则试验中可以不使用辅助设备。去耦合组件用来防止相关辅助设备或端接设备试验中受到损坏。

5.1.3.3 外部端口对地试验，包含两部分测试：所有非被测端口未耦合接地的外部端口对地试验和一次将每类型内部端口耦合接地的外部端口对地试验。

5.1.3.4 雷击试验应在两个连续的浪涌信号间转换极性。同一端口的两次连续试验的时间间隔不小于 1min。如果有需要，时间间隔可以更长。

5.1.3.5 当横向试验施加在两个端子时，一个端子应连接到信号发生器，另一个端子应接地。试验后应调换端子再次进行试验。

5.2 试验顺序

按照图 1 顺序进行试验。

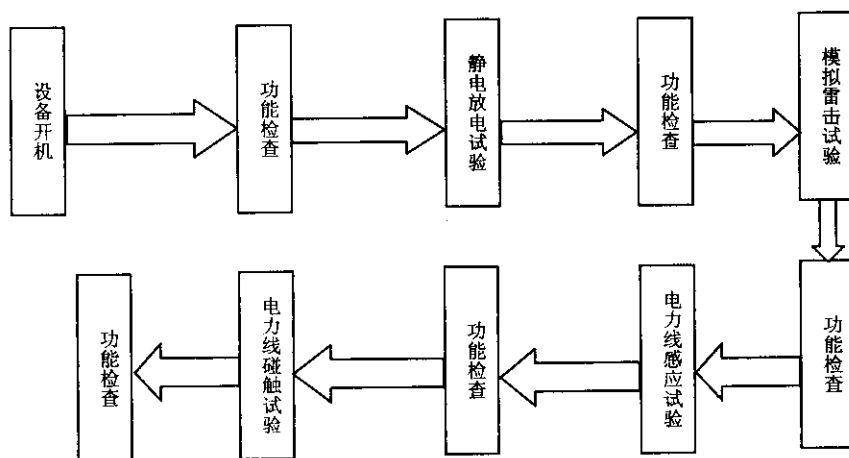


图1 试验顺序

5.3 试验类型

在本标准中将会出现 3 种试验类型，它们是：

- 横向试验（线—线）；
- 外部端口对地试验（纵向试验）；
- 内部端口对地试验（纵向试验）。

5.3.1 横向试验

横向试验应该施加在设备的对称线端口、专用馈电端口及交流电源端口上。

5.3.2 外部端口对地试验

端口对地试验必须在具有外部端口和保护接地或内部端口的设备上。试验时，所有未测试端口（内部及外部）端接，依次将每种类型内部端口经耦合元件接地后重复进行该试验。

5.3.3 内部端口对地试验

内部端口对地试验应该施加在所有内部端口上，应在每种端口类型的一些未测试端口端接的情况下进行试验。

5.4 协调试验

5.4.1 协调试验的通用要求

- 当发生器电压低于产品标准中规定的电压 $U_{c(max)}$ 时，约定的初级保护必须动作，设备的固有保护必须提供到约定的初级保护动作时的过电压的保护；
- 约定的初级保护动作时的电压和发生器电压 $U_{c(max)}$ 之间，初级保护必须动作保护设备；
- 为证实对雷击浪涌的保护协调，在进行雷击浪涌试验时，在初级保护器的位置放入一个特殊试验保护器（具体见 5.5）试验时，当发生器电压低于或等于产品标准中规定的 $U_{c(max)}$ 时，特殊试验保护器必须动作，这样就对当浪涌大于 $U_{c(max)}$ 时，初级保护器产生动作保护设备提供了保证。

5.4.2 开关型初级 SPD

试验时，当 U_c 低于产品最大电平，5.5.1 条规定的特殊试验保护器动作，使用开关型 SPD 实现保护协调。

5.4.3 限压型初级 SPD

当使用最大试验电压和电流进行协调试验，即初级 SPD 导通最大电流时，使用 5.5.2 条规定的特殊试验保护器，同时使用箝位型初级 SPD 实现保护协调。

5.5 特殊测试保护器

特殊测试保护器应与约定的初级保护器具有相似的特性。

5.5.1 开关型保护器

特殊试验保护器的直流工作电压应等于约定的初级保护器规定的最大直流动作电压的 1.15 倍，此动作电压的容差为 $\pm 5\%$ 。它还须与约定的初级保护器有相似的脉冲对直流动作电压比。制造商可以使用具有更高动作电压的特殊试验保护器。

5.5.2 限压型保护器

特殊试验保护器的箝位电压应等于约定的初级保护器规定的最大箝位电压的 1.15 倍，此箝位电压的容差为 $\pm 5\%$ 。制造商可以使用具有更高动作电压的特殊试验保护器。

5.5.3 多级模块

当初级保护是多级模块时，应使用符合 5.4.2 和 5.4.3 的多级测试模块来代替。

5.6 试验电路

试验发生器、试验电路、耦合和去耦组件以及端口端接设备均在试验电路图中示出。

所有的试验电路图参见附录 A。

6 试验结果评定

所有试验项目均符合基本试验等级的合格要求的，判为基本试验等级合格。

在基本试验等级合格的基础上，所有与加强试验等级相关的试验均合格，则判为加强试验等级合格。若有任何一项或多项不合格，则应加倍抽样进行相关项目试验。加倍试验全部合格的判为合格；若加倍试验仍有一项及以上不合格，则判为不合格。

附 录 A
(规范性附录)
试验电路配置示例

A.1 试验信号发生器

图 A.1~A.4 列举了试验所用信号发生器。

只要产生的效果相同就可以使用其他试验信号发生器。

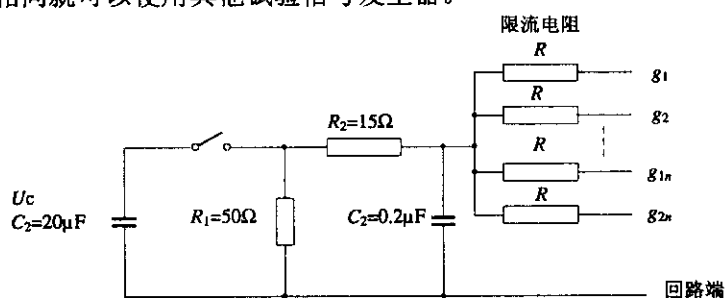


图 A.1 10/700 μ s 电压浪涌发生器

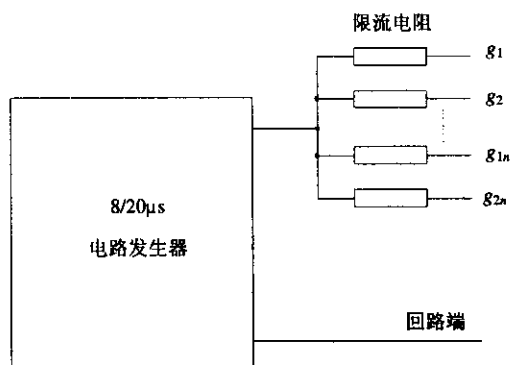


图 A.2 8/20 μ s 电流浪涌发生器

根据 GB/T 17626.5, 试验发生器也可以是组合波发生器或与 1.2/50 μ s 电压浪涌发生器等效的发生器。

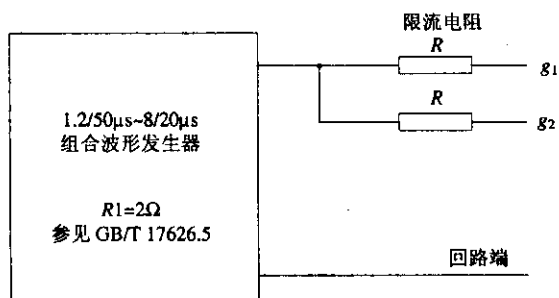
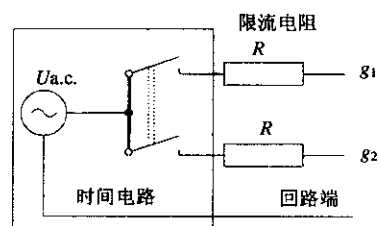


图 A.3 组合波发生器



对于 R 的值，参见产品标准中的相关规定

图 A.4 电力线感应、电力线碰触和中线电位升高发生器

A.2 供电、耦合、去耦和端子

信号发生器、供电、耦合和去耦元件、EUT 和端子包含在图 A.5 中。

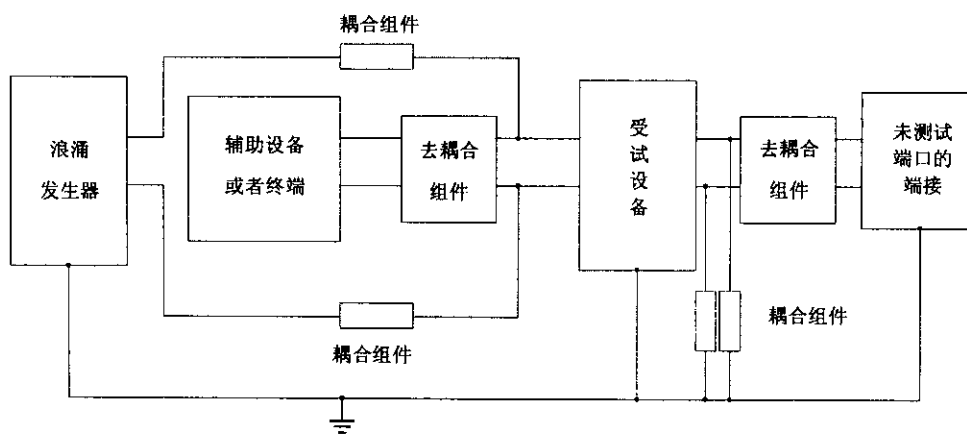
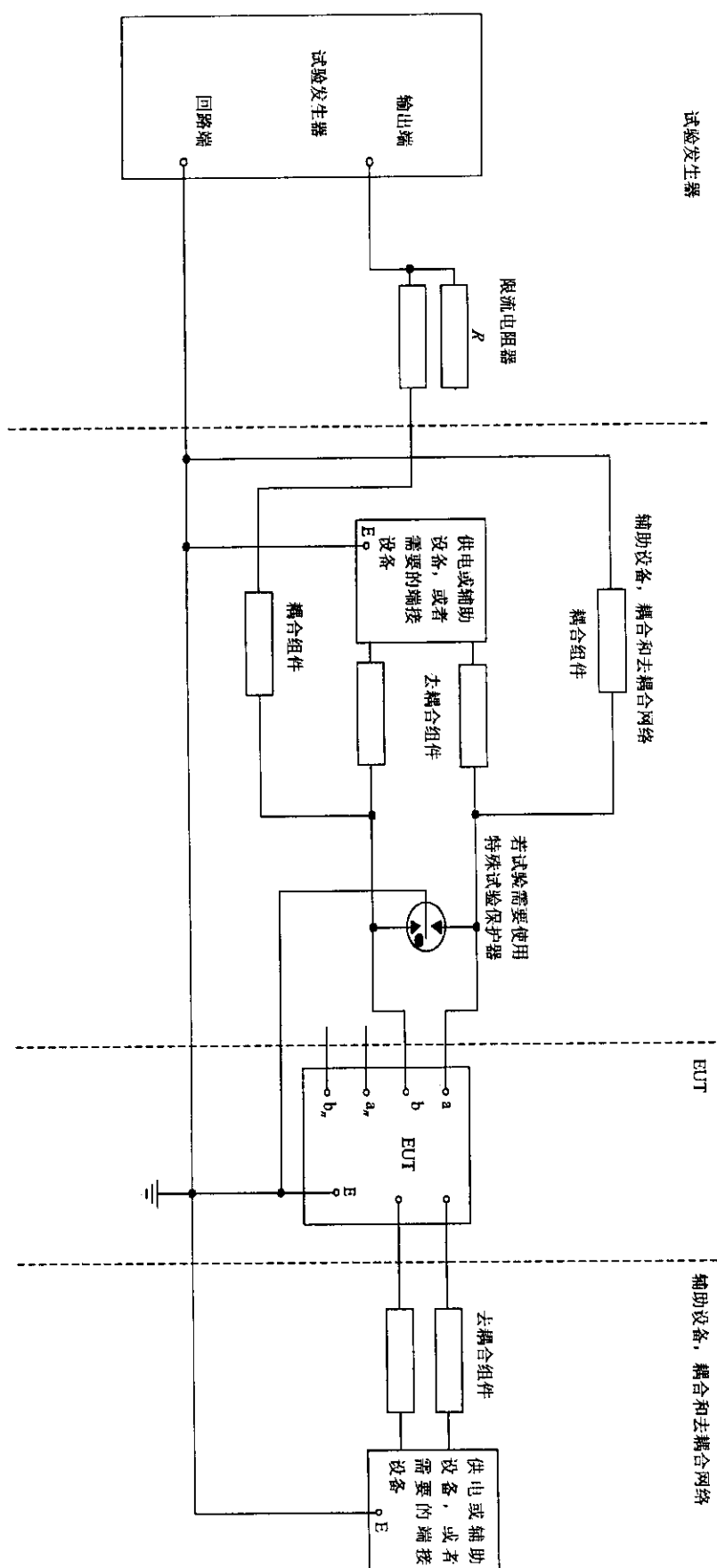


图 A.5 典型试验设置方框图

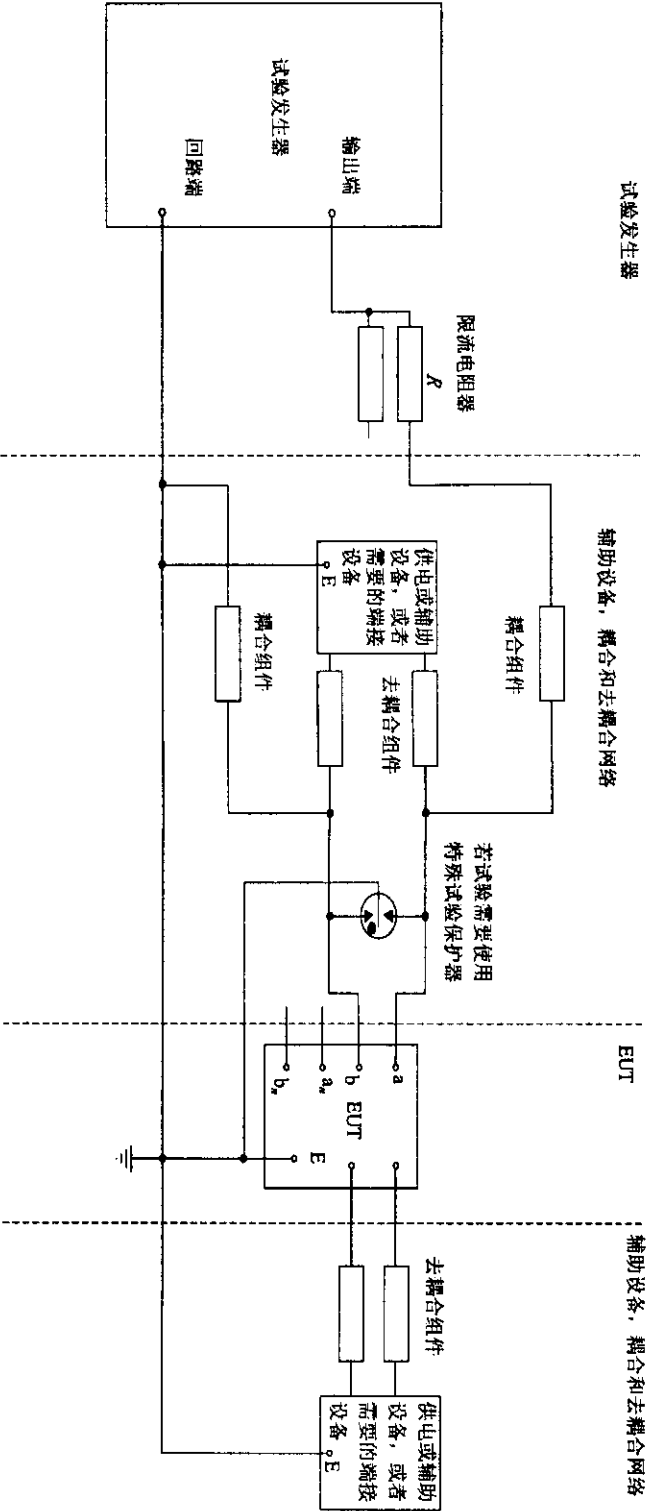
如果需要耦合组件，可以是一个 MOV、GDT、电容或任何其他动作电压超过 EUT 最大工作电压的组件。耦合组件应该和试验信号发生器视为一个整体，并且不能明显地影响开路电压和短路电流，可能需要提高试验电压来补偿耦合元件中的电压降。

去耦组件用来降低可能会进入供电设备、辅助设备或端子的浪涌能量。如果需要去耦元件，它可以是一个阻抗以便阻止浪涌能量进入线路模拟器（如平衡线间的 200Ω 或更大的电阻、电感或扼流圈），但是仍然可以允许电力和信号进入 EUT。电源或 dpf 端口等供电的设备，需采用一个适当的去耦合网络，如绝缘变压器或扼流圈等。

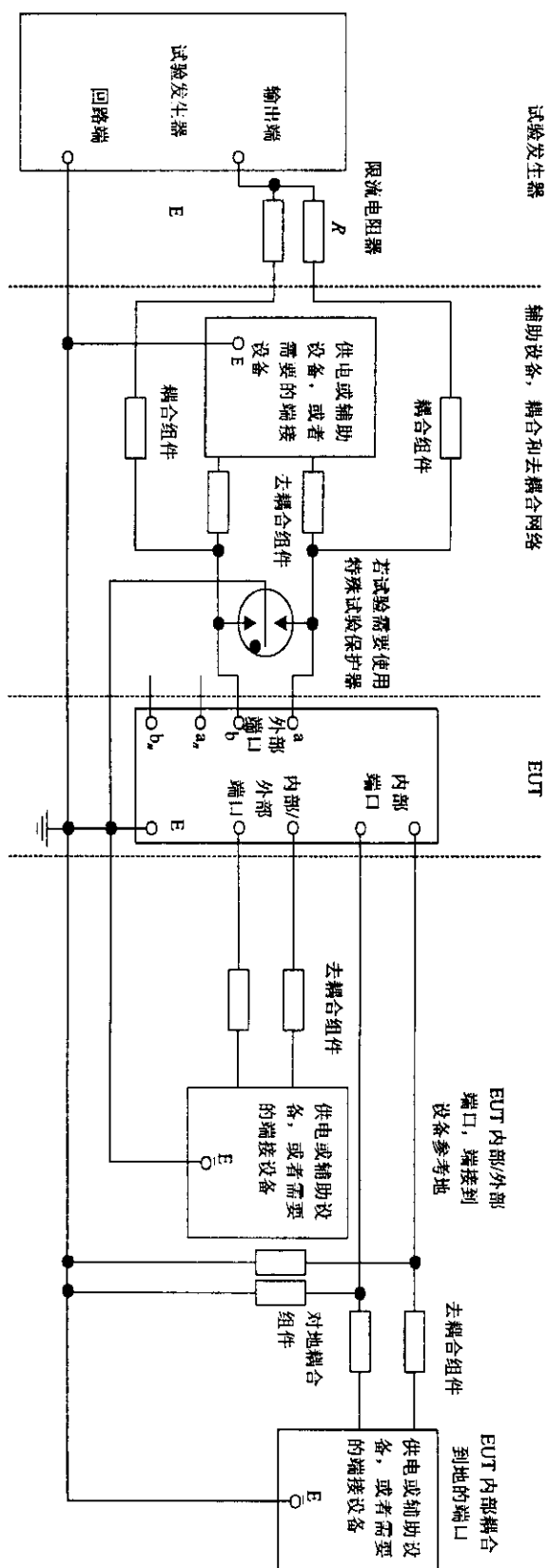
A.3 试验电路配置示例



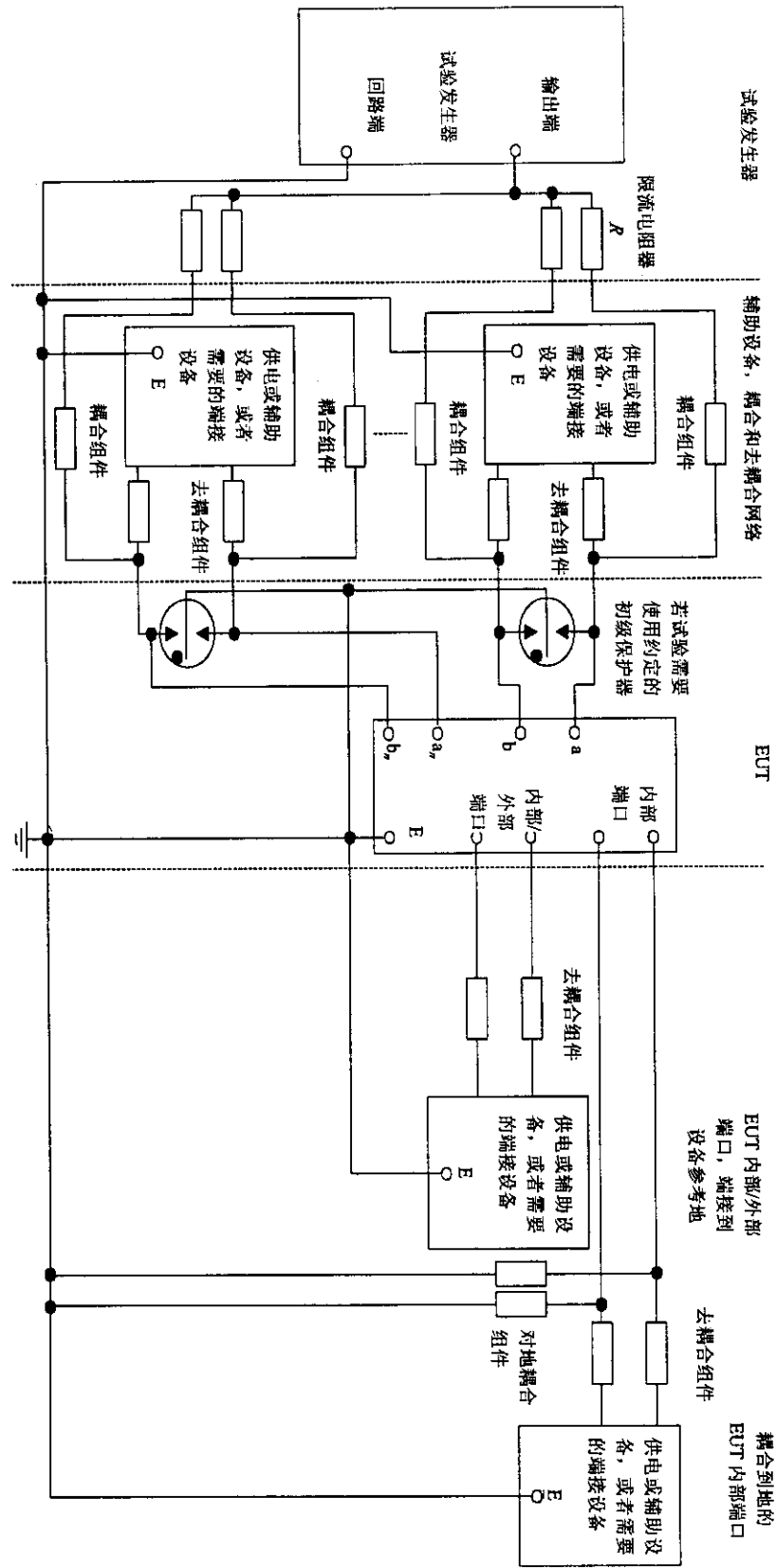
图A.6 单外部对称线端口的横向过电压或过电流试验电路示例 (a端子接地)



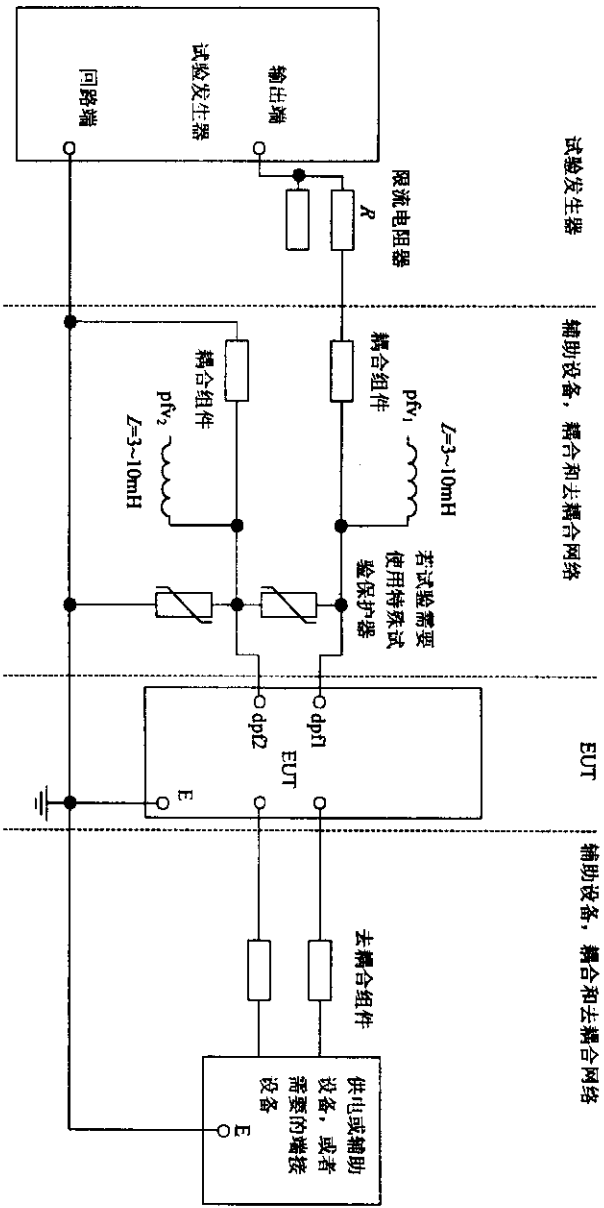
图A.7 单外部对称线端口上的横向过电压或过电流试验电路示例 (b端子接地)



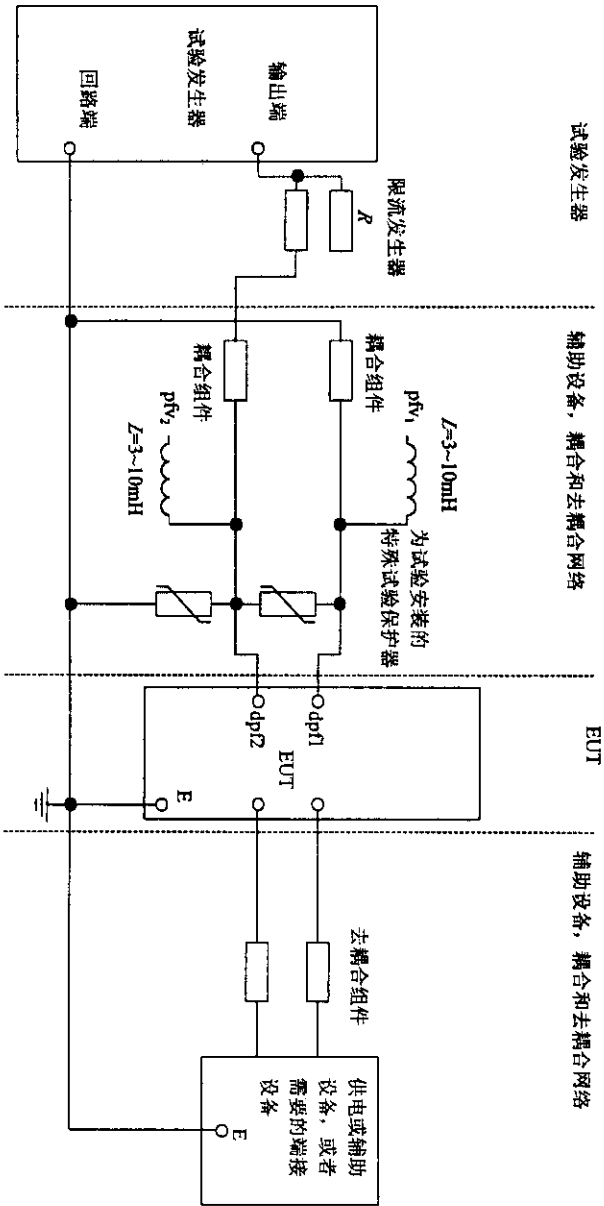
图A.8 单外部对称线端口对地的过电压或过电流试验电路示例



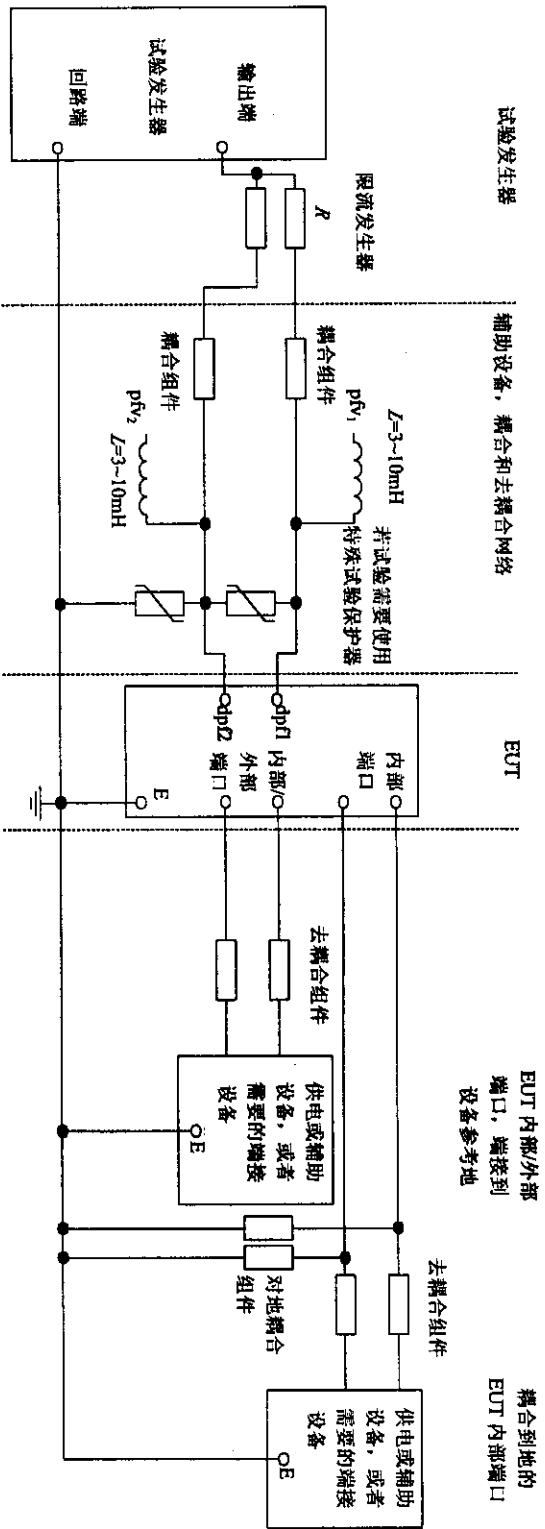
图A.9 多外部对称线端口对地的纵向过电压或过电流试验电路示例



图A.10 单外部dpf端口横向过电压或过电流试验电路示例 (dpf2接地)



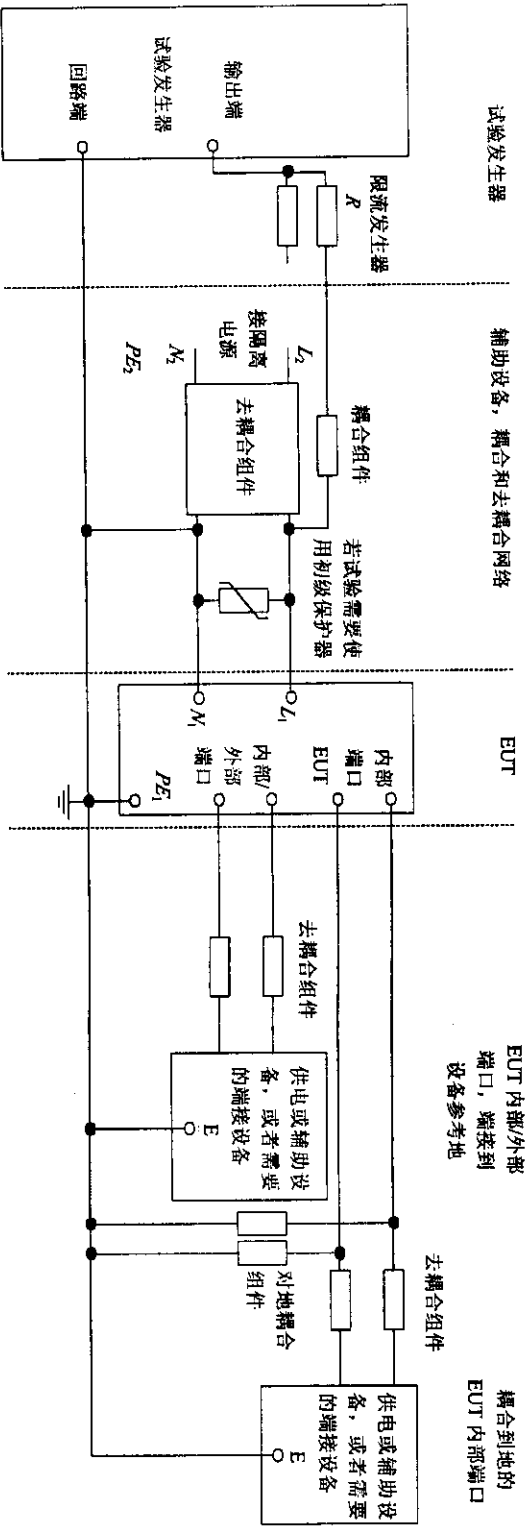
图A.11 单外部dpf端口横向往电压或过电流试验电路示例 (dpf1接地)

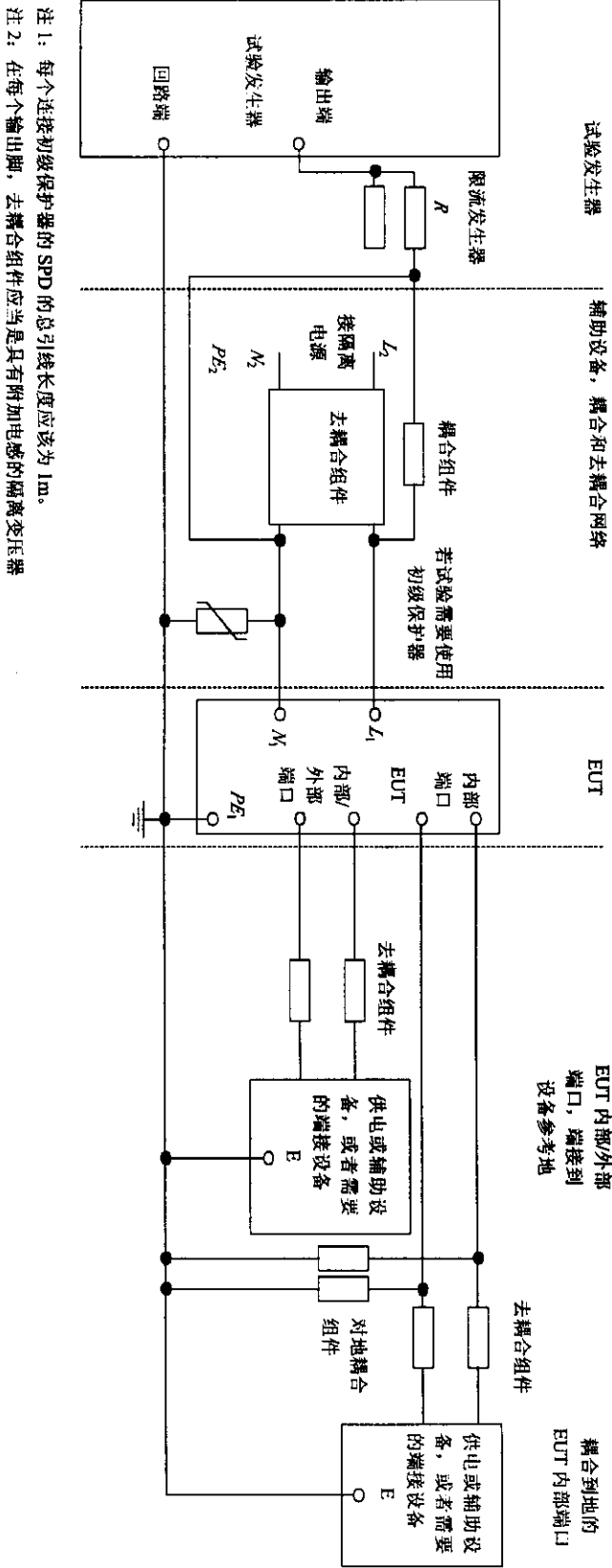


图A.12 单外部dpf端口对地的过电压或过电流试验电路示例

注 1: 每个连接初级保护器的 SPD 的总引线长度应该为 1m。
注 2: 在每个输出脚, 去耦合组件应当是具有附加电感的隔离变压器

图A.13 外部电源端口的横向过电压或过电流试验电路示例

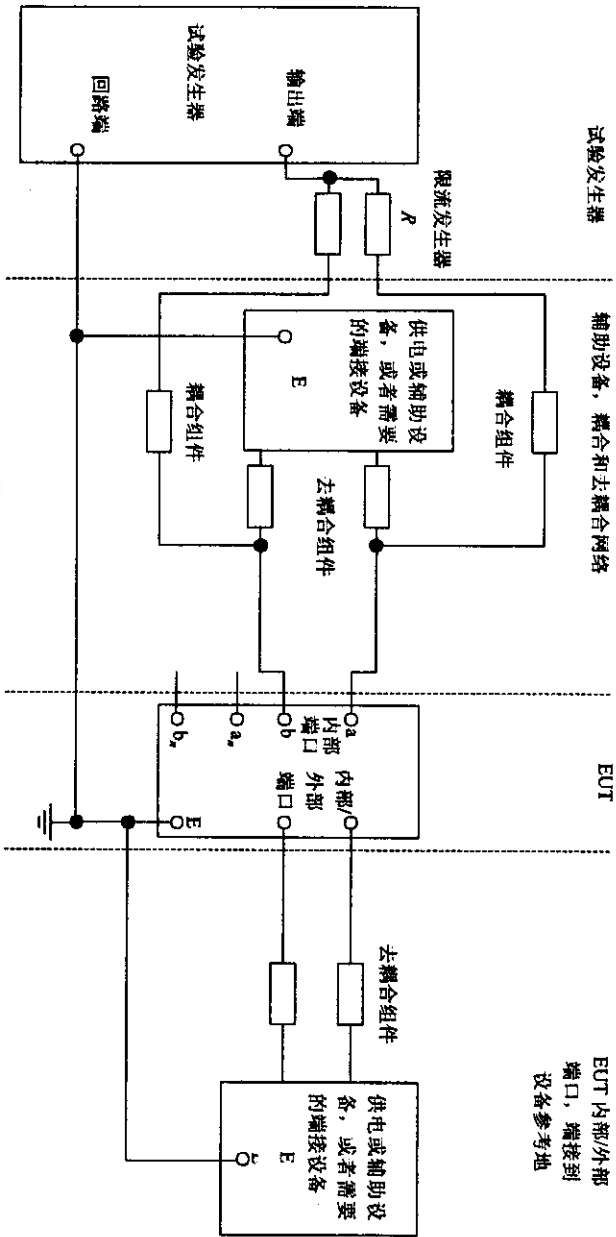




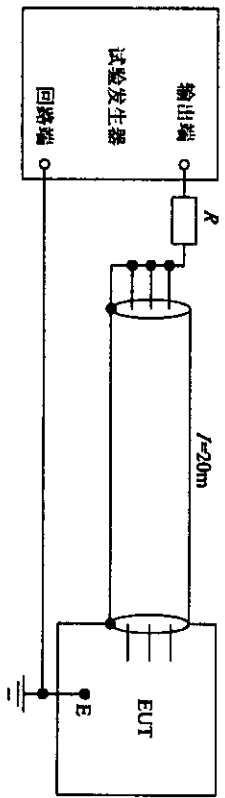
图A.14 外部电源端口对地的过电压或过电流和中线电位升高试验电路示例

注 1: 每个连接初级保护器的 SPD 的总引线长度应该为 1m。

注 2: 在每个输出脚, 去耦合组件应当是具有附加电感的隔离变压器



图A.15 内部未屏蔽电缆的试验电路示例



注：考虑到测量的可重复性，试验应当在一个参考接地平板上进行，接地平板上的线缆应成蛇行，所有的电缆及屏蔽层都应连接在一起

图A.16 具有屏蔽层的内部电缆端口的试验电路示例

附录 B

(资料性附录)

通信链路的检验方法

B.1 ISDN-BRA 端口

试验前建立如图 B.1 所示的测试环境并打通 ISDN 电话。试验后, 通话如恢复清晰则视为通信链路可正常使用。

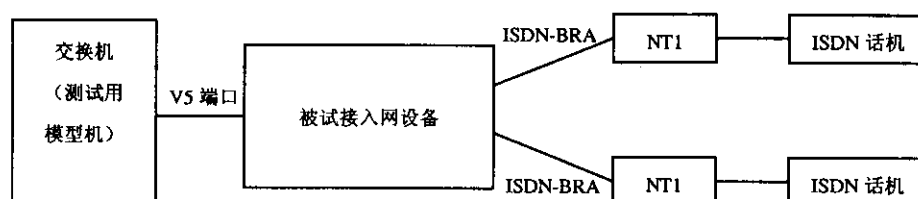


图 B.1 ISDN-BRA 端口测试环境

B.2 ADSL 端口

B.2.1 测试配置 1

如图 B.2。试验前, 建立 ATU-R 到 ATM 交换机间的以太网连接。试验后, 使用 TCP/IP 测试如长度为 1500byte 的数据包能正常传输, 且 5min 不出现丢包现象, 则视为通信链路可正常使用。

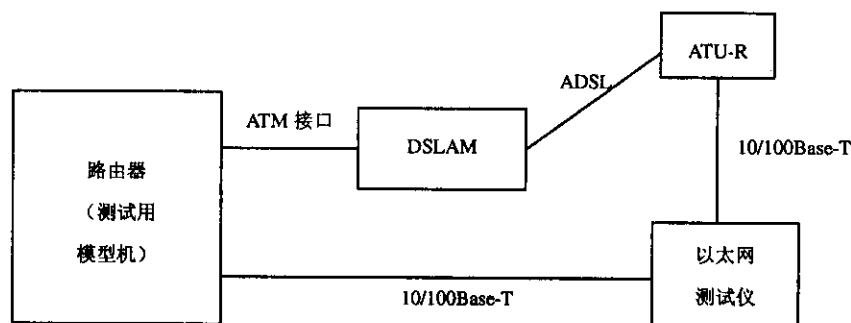


图 B.2 ADSL 端口测试环境 (配置 1)

B.2.2 测试配置 2

如图 B.3。试验前, 建立 ATU-R 到 ATM/以太网测试仪间的连接。试验后, 使用 TCP/IP 测试, 如长度为 1500byte 的数据包能正常传输, 且 5min 内不出现丢包现象, 则视为通信链路可正常使用。

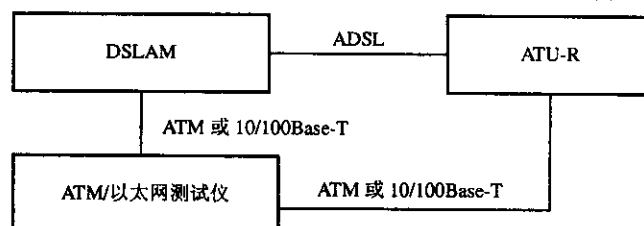


图 B.3 ADSL 端口测试环境 (配置 2)

B.3 以太网端口

测试环境如图 B.4。试验前, 建立两个以太网端口间的连接。试验后, 使用数据包测试, 如长度为 1500byte 的数据包能正常传输, 且 5min 不出现丢包或满足产品规格书要求, 则视为通信链路可正常使用。

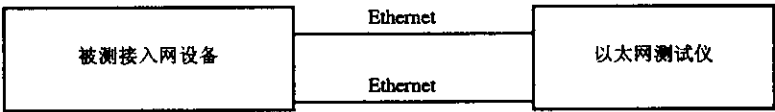


图 B.4 以太网端口测试环境

B.4 2048kbit/s 端口

B.4.1 ISDN-PRA 端口

如图 B.5。试验前，建立一个普通用户（位于接入网或交换机）到 ISDN 协议测试仪的呼叫。试验后，如通话清晰则视为通信链路可正常使用。

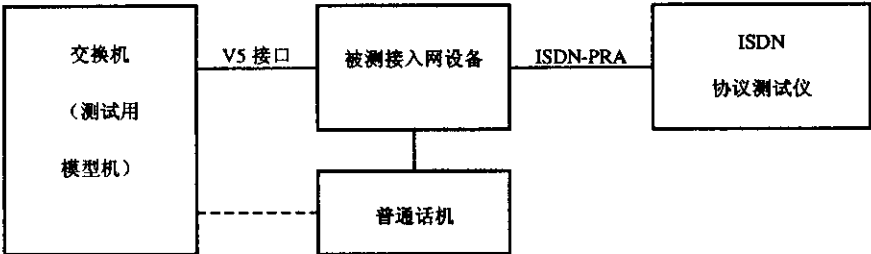


图 B.5 ISDN-PRA 端口测试环境

B.4.2 V5 端口

建立如图 B.6 所示的试验环境。试验前，建立两个普通用户间的呼叫。试验后，如通话清晰，则视为通信链路可正常使用。

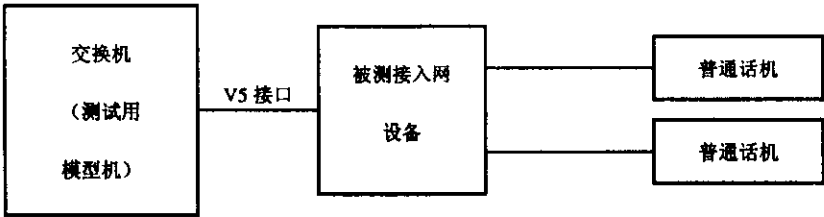


图 B.6 V5 端口测试环境

B.4.3 传输设备支路端口

测试环境如图 B.7 所示。试验前，建立传输链路。试验后，如连续 5min 无误码，则视为通信链路可正常使用。

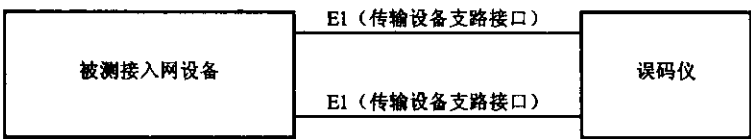


图 B.7 传输设备支路端口测试环境

B.5 V.24 和 V.35 端口

测试环境如图 B.8 所示。试验前，建立传输链路。试验后，如连续 5min 无误码，则视为通信链路可正常使用。

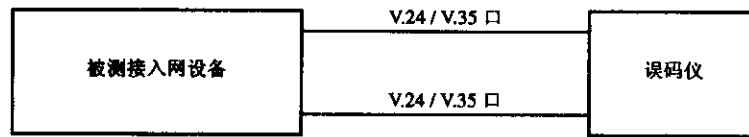


图 B.8 V.24 和 V.35 端口测试环境