

ICS 33.050.01
M 40

YD

中华人民共和国通信行业标准

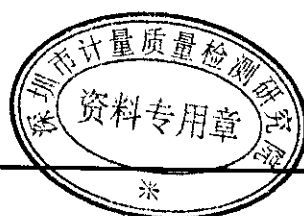
YD/T 993-2006

代替 YD/T 993-1998

电信终端设备防雷技术要求及试验方法

The technical requirements and test methods of overvoltages and overcurrents resistibility for telecommunication terminal equipment

2006-05-31 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 定义和缩略语	1
3.1 定义	1
3.2 缩略语	3
4 技术要求	3
4.1 试验类型	3
4.2 特殊测试保护	4
4.3 技术要求	4
5 试验方法	13
5.1 试验条件	13
5.2 试验推荐程序	13
5.3 模拟雷击试验	14
5.4 电力线感应	14
5.5 电力线接触试验	15
5.6 静电放电试验	15
附录 A (规范性附录) 试验电路配置示例图	16
附录 B (规范性附录) 合格判据	33

前 言

本标准对应于 ITU-T K.21: 2003《电信终端产品的过电压过电流耐受性》，与 ITU-T K.21 的一致性程度为非等效。在试验方法上参考了 ITU-T K.44: 2003《电信设备的过电压过电流耐受性试验——一般要求》。

本标准代替 YD/T 993-1998《电信终端设备防雷技术要求及试验方法》。

本标准与 YD/T 993-1998 相比主要变化如下：

——在测试内容上增加了电力线感应试验、电力线接触试验和静电放电试验。

——被测对象范围增大，新增加了对外部交流或直流专用电源端口、内部端口和外壳的技术要求和试验方法。

——原雷击标准涉及的外部双绞线端口和交流电源端口的技术要求，根据国际标准进行了调整，细化了试验等级。

——删除了与通信网的电气隔离试验。

——增加了附录 A 和附录 B。

本标准的附录 A、附录 B 为规范性附录。

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：信息产业部电信研究院

华为技术有限公司

本标准主要起草人：刘 伟 甄建军 杨 帆

本标准于 1998 年 12 月首次发布，本次为第一次修订。

电信终端设备防雷技术要求及试验方法

1 范围

本标准规定了电信终端设备的防雷击及安全防护技术要求及试验方法。

本标准适用于通过金属导线直接连接到通信网络、公共电网的电信终端产品(包括室内型和室外型)。

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 17626.2-1998 电磁兼容 试验和测量技术 静电放电抗扰度试验
GB/T 17626.5-1998 电磁兼容 试验和测量技术 浪涌(冲击)抗扰度试验

3 定义和缩略语

3.1 定义

下列定义适用于本标准。

3.1.1

电信终端设备 TTE

电信终端设备是指连接在公共电信网末端,为用户提供发送和接收信息功能的电信设备。

3.1.2

过电压过电流 overvoltages and overcurrents

出现在设备上的超过设备本身正常工作电压和电流的外来电压和电流。

3.1.3

模拟雷击冲击 simulation lightning surge

模拟线路设施或线路设施附近遭受雷击所引起的对设备的冲击。

3.1.4

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。

3.1.5

电力线接触 mains power contact

电力线路与通信线路的直接接触。

3.1.6

静电放电 electro static discharge

具有不同静电电位的物体在相互接近或直接接触时发生的电荷迁移

3.1.7

特定能量 specific energy

它用来衡量电力线感应能量的大小,其大小等于 1 欧姆电阻所消耗的能量。定义为感应电流的平方和电流通过的时间的乘积。 $W_{sp}=(I_{ac})^2 \times t$

信号发生器的特定能量可通过对信号发生器输出端短路来测定其大小。

3.1.8

一次保护 primary protection

用浪涌保护装置来保护设备端口的一种方法,该方法可以防止过压过流进入设备端口。这些浪涌保护装置应能方便获得、安全移出并且能保持等电位连接。

3.1.9

内在保护 inherent protection

在设备端口上提供保护的一种保护方法;该保护可通过设备的内在特性、具体的结构设计或合适的保护元件来得以实现。

3.1.10

特殊试验保护器 special test protector

为确保保护协调而用来替代协调保护器的电路或元件。

3.1.11

外部端口 external ports

特定设备的一个特定端口,该端口直接与延伸到建筑物配线的金属导体相连接。

3.1.12

内部端口 internal ports

特定设备的一个特定端口,该端口未直接与延伸到建筑物配线的金属导体相连接,它主要同连接互连设备的电缆连接。

3.1.13

浪涌保护装置 surge protective device

一种可以减少有限时间内过压过流能量的保护装置,它可由 1 个或多个元件组成,其中至少包含有一个非线性元件。

3.1.14

协调元件 coordination element

该元件用于一次保护和内在保护之间,用来防止内部保护元件会不适宜地影响一次保护元件的正常动作。

3.1.15

专用电源供电 dedicated power feed

由离开建筑物的专用电缆提供电源的一种供电方式。

3.1.16

协商的一次保护 agreed primary protection

由设备制造商和网络运营商之间达成一致意见,采用某种浪涌保护装置来保护设备的一种保护方法

3.1.17

大载流保护元件 high current carrying protection component

一种浪涌保护装置,该装置动作时可转移大部分过压过流能量使其远离需要保护的设备。该保护元件

主要用于一次保护中,但在特定条件下也可安装在设备中用作内在保护。

3.1.18

空气放电法 air discharge method

发生器电极接近被试设备并对其触发火花放电的一种试验方法。

3.1.19

接触放电 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:

CPE	Customer Premises Equipment	用户终端设备
Dpf	dedicated power feed	专用电源供电
ESD	ElectroStatic Discharge	静电放电
EUT	Equipment Under Test	被测设备
GDT	Gas Discharge Tube	气体放电管
ITU-T	International Telecommunication Union— Telecommunication Standardization Sector	国际电信联盟 - 电信标准局
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
MOV	Metal Oxide Varistor	金属氧化物变阻器
NT	Network Termination	网络终端
SPD	Surge Protection Device	浪涌保护装置
TTE	Telecommunication Terminal Equipment	电信终端设备

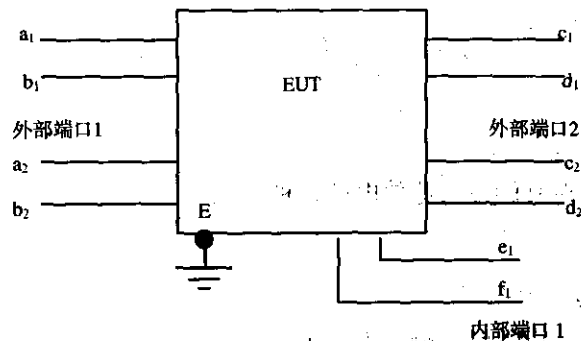
4 技术要求

4.1 试验类型

在本标准中将会出现 4 种试验类型,它们是:

- 横向 (线-线);
- 外部端口-地 (纵向试验);
- 外部端口-外部端口;
- 内部端口-地 (纵向试验)。

试验顺序示例如图 1 所示。



试验顺序示例:

a_1-b_1 (横向试验); a_1/b_1-E (外部端口对地试验); a_1/b_1-E 且 e_1/f_1 耦合到地 (一个内部端口耦合到地的外部端口对地试验)
 $a_1/b_1-c_1/d_1$ E未连结 (一个外部端口耦合到地的外部端口对外部端口试验); e_1/f_1-E (内部端口对地试验)。

图1 试验顺序示例

4.1.1 横向

横向试验应该施加在具有外部双绞线端口、外部交流或直流专用电源端口、交流电源端口的设备。

4.1.2 外部端口-地

端口对地试验应该施加在具有外部端口和保护接地或内部端口的设备。试验时,所有非测试端口(包括内部和外部)不连接,依次将每类型内部端口经耦合元件接地后重复测试。

4.1.3 外部端口-外部端口

端口对端口试验应该施加在具有一种以上外部端口的设备。试验时,所有非测试端口(包括内部和外部)不连接,依次将每一类型的外部端口,包括相同类型的端口经耦合元件接地。

4.1.4 内部端口-地

内部端口对地试验应该施加在所有内部端口。

4.2 特殊测试保护

特殊测试保护应与协商的一次保护有相似的特性。

4.2.1 开关型保护

测试保护的d.c.动作电压应是协商的一次保护规定的最大动作电压的1.15倍。启动电压的容差是 $\pm 5\%$ 。并且还应该同协商的一次保护具有相似的d.c.脉冲动作比。制造商可以使用具有更高动作电压的特殊测试保护。

4.2.2 箝位型保护

特殊测试保护的箝位电压应是协商的一次保护最大箝位电压的1.15倍。箝位电压的容差是 $\pm 5\%$ 。制造商可以使用具有更高动作电压的特殊测试保护。

4.2.3 多级模块

当一次保护为多级模块时,应使用符合4.2.1和4.2.2小节规定的多级测试模块来代替。

4.3 技术要求

4.3.1 外部双绞线端口的技术要求

外部双绞线端口的试验项目及技术要求见表1。

表1 外部双绞线端口的试验项目及技术要求

试验项目	测试电路及波形 (试验电路见附录A)	基本要求	加强要求	试验次数	一次保护	合格判据 (附录B)	备 注
雷击试验 单端口 内在保护	附录图 A.1 和 A.6、A.7 横向 10/700 μ s	$U_{c(max)}=1.5kV$ $R=25\Omega$	$U_{c(max)}=1.5kV$ $R=25\Omega$	5 次/极性	无	A	1) 该试验不适用于被设计成总是处于一次保护下的设备和运营商同意不测试的设备。如果不进行该试验, 应进行表5中适合的试验。 2) 假如被测试端口的内在保护包含接地的SPD, 则应该用 $U_{c(max)}=1.5kV$ 代替6kV。 3) 假如设备具有绝缘外壳, 6kV试验应将设备外壳覆盖有导电金属箔, 且金属箔连接信号发生器返回端
	附录图 A.1 和 A.8 端口—地 10/700 μ s	$U_{c(max)}=1.5kV$ $R=25\Omega$	$U_{c(max)}=6kV$ $R=25\Omega$	5 次/极性	无	A	
	附录图 A.1 和 A.9 外部端口—外部端口 10/700 μ s	$U_{c(max)}=1.5kV$ $R=25\Omega$	$U_{c(max)}=6kV$ $R=25\Omega$	5 次/极性	无	A	
雷击试验 单端口 协调保护	附录图 A.1 和 A.6、A.7 横向 10/700 μ s	$U_{c(max)}=4kV$ $R=25\Omega$	$U_{c(max)}=6kV$ $R=25\Omega$	5 次/极性	特殊测试 保护	A 测试中, 特殊测试保护必须动作在 $V_c=U_{c(max)}$	当设备具有大载流元件而可以不 需要一次保护时, 参见 5.3.1
	附录图 A.1 和 A.8 端口—地 10/700 μ s	$U_{c(max)}=4kV$ $R=25\Omega$	$U_{c(max)}=6kV$ $R=25\Omega$	5 次/极性			
	附录图 A.1 和 A.9 外部端口—外部端口 10/700 μ s	$U_{c(max)}=4kV$ $R=25\Omega$	$U_{c(max)}=6kV$ $R=25\Omega$	5 次/极性			
雷击试验 多端口 内在保护	附录图 A.1 和 A.10 端口—地 10/700 μ s	$U_{c(max)}=1.5kV$ $R=25\Omega$	$U_{c(max)}=1.5kV$ $R=25\Omega$	5 次/极性	无	A	1) 多端口试验同时施加到全部被测试端口, 但最多不超过 8 个。 2) 该试验不适用于被设计成总是处于一次保护下的设备
	附录图 A.1 和 A.11 外部端口—外部端口 10/700 μ s	$U_{c(max)}=1.5kV$ $R=25\Omega$	$U_{c(max)}=1.5kV$ $R=25\Omega$				

表 1 外部双绞线端口的试验项目及技术要求 (续)

试验项目	测试电路及波形 (试验电路见附录 A)	基本要求	加强要求	试验次数	一次保护	合格判据 (附录 B)	备 注
雷击试验 多端口 内在保护	附录图 A.1 和 A.10 端口—地 10/700 μ s	$U_{c(max)}=4kV$ $R=25\Omega$	$U_{c(max)}=6kV$ $R=25\Omega$	5 次/极性	协调的 一次保护	A	1) 多端口试验同时施加到全部被 测端口, 但最多不超过 8 个。 2) 当设备具有大载流元件而可以 不需要一次保护的时候, 不要去除 载流元件, 不要增加一次保护
	附录图 A.1 和 A.11 外部端口—外部端口 10/700 μ s	$U_{c(max)}=4kV$ $R=25\Omega$	$U_{c(max)}=6kV$ $R=25\Omega$				
	附录图 A.2 和 A.8 端口—地 8/20 μ s	$I=1kA/线$ $R=0\Omega$	$I=5kA/线$ $R=0\Omega$				
雷击试验 单端口 电流要求	附录图 A.2 和 A.9 外部端口—外部端口 8/20 μ s	$I=1kA/线$ $R=0\Omega$	$I=5kA/线$ $R=0\Omega$	5 次/极性	无	A	1) 仅当设备具有大载流元件而不 需要一次保护时适用。不要去除该 元件。 2) 多端口试验同时施加到全部被 测端口, 但最多不超过 8 线。
	附录图 A.2 和 A.10 端口—地 8/20 μ s	$I=1kA/线$ 总和不超过 6kA $R=0\Omega$	$I=5kA/线$ 总和不超过 30kA $R=0\Omega$				
	附录图 A.2 和 A.11 外部端口—外部端口 8/20 μ s	$I=1kA/线$ 总和不超过 6kA $R=0\Omega$	$I=5kA/线$ 总和不超过 30kA $R=0\Omega$				
雷击试验 多端口 电流要求	附录图 A.4 和 A.6, A.7 横向	$W_{sp(max)}=0.2A^2s$ 频率=50Hz	$W_{sp(max)}=0.2A^2s$ 频率=50Hz	5 次/极性	无	A	该试验不适用于被设计成总是处 于一次保护下的设备和运营商同 意不测试的设备
	附录图 A.4 和 A.8 端口—地	$U_{ac(max)}=600V$ $R=600\Omega$ $t=0.2s$	$U_{ac(max)}=600V$ $R=600\Omega$ $t=0.2s$				
	附录图 A.4 和 A.9 外部端口—外部端口	$R=600\Omega$ $t=0.2s$	$R=600\Omega$ $t=0.2s$				
电力线感 应试验 内在保护				5 次/极性	无	A	

表 1 外部双绞线端口的试验项目及技术要求 (续)

试验项目	测试电路及波形 (试验电路见附录 A)	基本要求	加强要求	试验次数	一次保护	合格判据 (附录 B)	备 注
电力线感应试验 协调保护	附录图 A.4 和 A.6, A.7 横向	$W_{sp(max)}=1A^2s$ 频率=50Hz $U_{ac(max)}=600V$ $R=600\Omega$ $t=1s$	$W_{sp(max)}=10A^2s$ 频率=50Hz $U_{ac(max)}=1500V$ $R=200\Omega$ $t'_{(max)}=2s$ $t=(W_{sp} \times R^2)/(U_{ac})^2$ (注 1)	5 次/极性	特殊试验保护	A	当设备具有大载流元件而可以不需要一次保护时, 参见 5.3.1
	附录图 A.4 和 A.8 端口—地			5 次/极性	特殊试验保护	A	
	附录图 A.4 和 A.9 外部端口—外部端口			5 次/极性	特殊试验保护	A	
电力线接触试验	附录图 A.4 和 A.6, A.7 横向	$U_{ac}=220V$ 频率=50Hz $t=15min$ /电阻 限流电阻 $R=10、20、40、80、160、300、600$ 和 1000Ω	$U_{ac}=220V$ 频率=50Hz $t=15min$ /电阻 限流电阻 $R=10、20、40、80、160、300、600$ 和 1000Ω	1 次	无	对基本要求: B 对加强要求: A (对 160、300、600Ω) B (对其他电阻)	当设备被设计成总是处于一次保护下, 并且在运营商同意的情况下, 进行试验时可以安装特殊测试保护
	附录图 A.4 和 A.8 端口—地			1 次	无		
	附录图 A.4 和 A.9 外部端口—外部端口			1 次	无		

注 1: 设备应能承受在 $10A^2s$ 分界线或线下的各种电压/时间组合, 电压/时间曲线如图 2 所示, 该图由公式 $t=(W_{sp} \times R^2)/(U_{ac})^2$ 得出

4.3.2 外部交流或直流专用电源端口技术要求

外部交流或直流专用电源端口试验项目及技术要求见表2。

表2 外部交流或直流专用电源端口试验项目及技术要求

试验项目	测试电路及波形 (试验电路见附录 A)	基本要求	加强要求	试验次数	一次保护	合格判据 (附录 B)	备 注
雷击试验 内在保护	附录图 A.1 和 A.12, A.13 横向 10/700μs	$U_{c(max)}=1.5kV$ $R=25\Omega$	$U_{c(max)}=6kV$ $R=25\Omega$	5 次/极性	无	A	1) 该试验不适用于被设计成总是处于一次保护下的设备和运营商同意不测试的设备。如果不进行该试验, 应进行表 5 中适合的试验。 2) 假如被测端口的内在保护包含接地的 SPD, 则应该用 $U_{c(max)}=1.5kV$ 代替 6kV 3) 假如设备具有绝缘外壳, 6kV 试验应将设备外壳覆有导电金属箔, 且金属箔连接信号发生器返回端
	附录图 A.1 和 A.14 端口—地 10/700μs	$U_{c(max)}=1.5kV$ $R=25\Omega$	$U_{c(max)}=1.5kV$ $R=25\Omega$	5 次/极性	无	A	
	附录图 A.1 和 A.15 外部端口—外部端口 10/700μs	$U_{c(max)}=1.5kV$ $R=25\Omega$	$U_{c(max)}=1.5kV$ $R=25\Omega$	5 次/极性	无	A	
	附录图 A.1 和 A.12, A.13 横向 10/700μs	$U_{c(max)}=4kV$ $R=25\Omega$	$U_{c(max)}=6kV$ $R=25\Omega$	5 次/极性	特殊测试保护	A 测试中, 特殊测试保护必须动作在 $U_c=U_{c(max)}$	
雷击试验 协调保护	附录图 A.1 和 A.14 端口—地 10/700μs	$U_{c(max)}=4kV$ $R=25\Omega$	$U_{c(max)}=6kV$ $R=25\Omega$	5 次/极性			
	附录图 A.1 和 A.15 外部端口—外部端口 10/700μs	$U_{c(max)}=4kV$ $R=25\Omega$	$U_{c(max)}=6kV$ $R=25\Omega$	5 次/极性			
	附录图 A.2 和 A.8 端口—地 8/20μs	$I=1kA/线$ $R=0\Omega$	$I=5kA/线$ $R=0\Omega$	5 次/极性	无	A	
雷击试验 电流要求	附录图 A.2 和 A.9 外部端口—外部端口 8/20μs	$I=1kA/线$ $R=0\Omega$	$I=5kA/线$ $R=0\Omega$	5 次/极性	无	A	该试验仅适用于具有大载流元件而不需要一次保护的, 且不要去去除该元件

表2 外部交流或直流专用电源端口试验项目及技术要求(续)

试验项目	测试电路及波形 (试验电路见附录A)	基本要求	加强要求	试验次数	一次保护	合格判据 (附录B)	备 注
电力线感应试验 内在保护	附录图 A.4 和 A.6, A.7 横向	$W_{ep(max)}=0.2A^2s$ 频率=50Hz $U_{ac(max)}=600V$ $R=600\Omega$ $t=0.2s$	$W_{ep(max)}=0.2A^2s$ 频率=50Hz $U_{ac(max)}=600V$ $R=600\Omega$ $t=0.2s$	5次/极性	无	A	该试验不适用于被设计成总是处于一次保护下的设备和运营商同意不测试的设备
	附录图 A.4 和 A.8 端口一地			5次/极性	无	A	
	附录图 A.4 和 A.9 外部端口—外部端口			5次/极性	无	A	
电力线感应试验 协调保护	附录图 A.4 和 A.6, A.7 横向	$W_{ep(max)}=1A^2s$ 频率=50Hz $U_{ac(max)}=600V$ $R=600\Omega$ $t=1s$	$W_{ep(max)}=10A^2s$ 频率=50Hz $U_{ac(max)}=1500V$ $R=200\Omega$ $t=2s$ $t=(W_p \times R^2)/(U_{ac})^2$ (注1)	5次/极性	特殊测试保护	A	当设备具有大载流元件而不需要一次保护的时候,不要去加大载流元件,不要增加一次保护
	附录图 A.4 和 A.8 端口一地			5次/极性	特殊测试保护	A	
	附录图 A.4 和 A.9 外部端口—外部端口			5次/极性	特殊测试保护	A	
电力线接触试验	附录图 A.4 和 A.6, A.7 横向	$U_{ac}=220V$ 频率=50Hz $t=15min/电阻$ 限流电阻 $R=10, 20, 40, 80, 160, 300, 600$ 和 1000Ω	$U_{ac}=220V$ 频率=50Hz $t=15min/电阻$ 限流电阻 $R=10, 20, 40, 80, 160, 300, 600$ 和 1000Ω	1	无	对基本要求: B 对加强要求: A (对 160, 300, 600 Ω) B (对其他电阻)	当设备被设计成总是处于一次保护下,并且在运营商同意的情况下,进行试验时可以安装特殊测试保护
	附录图 A.4 和 A.8 端口一地			1	无		
	附录图 A.4 和 A.9 外部端口—外部端口			1	无		

注1: 设备应能承受在 $10A^2s$ 分界线或线下的各种电压/时间组合, 电压/时间曲线见图1, 该图由公式 $t=(W_p \times R^2)/(U_{ac})^2$ 得出

4.3.3 交流电源端口的技术要求

交流电源端口的试验项目及技术要求见表3。

表3 交流电源端口的试验项目及技术要求

表 3 交流电源端口的试验项目及技术要求							备 注
试验项目	测试电路及波形 (试验电路见附录 A)	基本要求	加强要求	试验次数	一次保护	合格判据 (附录 B)	
雷击 内在保护	附录图 A.3 和 A.16 纵向	$U_{c(max)}=2.5kV$ $R=0\Omega$	$U_{c(max)}=6kV$ $R=0\Omega$	5 次/极性	无	A	该试验不适用于被设计成总是处于一次保护下的设备和运营商同意不测试的设备
	1.2/50 μs 和 8/20 μs 复合波						
	附录图 A.3 和 A.17 端口—地	$U_{c(max)}=2.5kV$ $R=0\Omega$	$U_{c(max)}=6kV$ $R=0\Omega$	5 次/极性	无	A	
	1.2/50 μs 和 8/20 μs 复合波						
	附录图 A.3 和 A.18 外部端口—外部端口	$U_{c(max)}=2.5kV$ $R=0\Omega$	$U_{c(max)}=6kV$ $R=0\Omega$	5 次/极性	无	A	
雷击 协调保护	1.2/50 μs 和 8/20 μs 复合波						用于连接协商的一次保护的导线总长度应为 1m
	附录图 A.3 和 A.16 纵向	$U_{c(max)}=6kV$ $R=0\Omega$	$U_{c(max)}=10kV$ $R=0\Omega$	5 次/极性	协商的一 次保护	A	
	1.2/50 μs 和 8/20 μs 复合波						
	附录图 A.3 和 A.17 端口—地	$U_{c(max)}=6kV$ $R=0\Omega$	$U_{c(max)}=10kV$ $R=0\Omega$	5 次/极性			
	1.2/50 μs 和 8/20 μs 复合波						
	附录图 A.3 和 A.18 外部端口—外部端口	$U_{c(max)}=6kV$ $R=0\Omega$	$U_{c(max)}=10kV$ $R=0\Omega$	5 次/极性			
	1.2/50 μs 和 8/20 μs 复合波						

4.3.4 外壳要求

外壳的试验项目和技术要求见表 4。

表 4 外壳的试验项目和技术要求

试验项目	测试电路及波形 (试验电路见附录 A)	基本要求	加强要求	试验次数	一次保护	合格判据 (附录 B)	备 注
空气放电	GB/T 17626.2-1998	8kV	15kV	10 次/极性	无	A	试验施加到设备外壳
接触放电	GB/T 17626.2-1998	6kV	8kV	10 次/极性	无	A	

4.3.5 内部端口雷击试验的技术要求

内部端口的试验项目和技术要求见表 5。

表 5 内部端口的试验项目和技术要求

试验项目	测试电路及波形 (试验电路见附录 A)	基本要求	加强要求	试验次数	一次保护	合格判据 (附录 B)	备 注
非屏蔽线	附录图 A.3 和 A.19 1.2/50 μ s 和 8/20 μ s 复合波	$U_{c(max)}=1000V$ $R=10\Omega$	$U_{c(max)}=1500$ $R=10\Omega$	5 次/极性	无	A	
屏蔽线	附录图 A.3 和 A.20 1.2/50 μ s 和 8/20 μ s 复合波	$U_{c(max)}=1000V$ $R=0\Omega$	$U_{c(max)}=1500$ $R=0\Omega$	5 次/极性	无	A	
浮地直流输入	附录图 A.3 和 A.13 1.2/50 μ s 和 8/20 μ s 复合波	$U_{c(max)}=1000V$ $R=0\Omega$ 耦合元件=10 Ω +9 μ F 串联	$U_{c(max)}=1500$ $R=0\Omega$ 耦合元件=10 Ω +9 μ F 串联	5 次/极性	无	A	适用直流输入两极 均浮地
接地直流输入	附录图 A.3 和 A.14 1.2/50 μ s 和 8/20 μ s 复合波	$U_{c(max)}=1000V$ $R=0\Omega$ dpf1 耦合元件=10 Ω +9 μ F 串联, dpf2 连接到发生器返回端	$U_{c(max)}=1500$ $R=0\Omega$ dpf1 耦合元件=10 Ω +9 μ F 串联, dpf2 连接到发生器返回端	5 次/极性	无	A	适用直流输入一极 接地

注：当设备没有保护接地的时候，将设备包覆金属箔，且将金属箔连接到信号发生器返回端

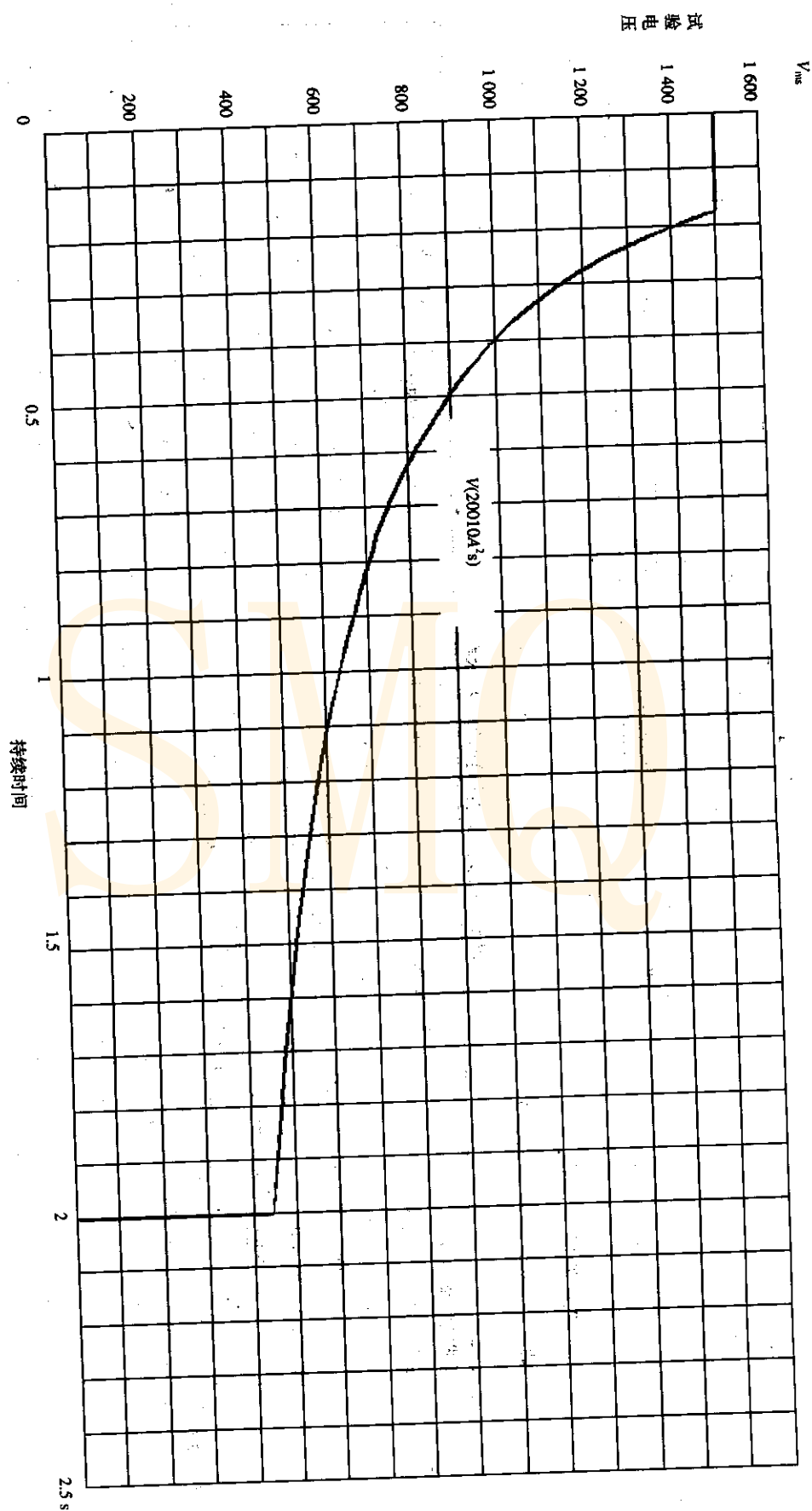


图 1 200 Ω 下总能量为 $10A^2s$ 的试验电压和持续时间的函数图

5 试验方法

5.1 试验条件

(1) 所有试验均为型式试验,应在以下规定的大气和电磁条件下进行。

温度: 15℃ ~ 35℃;

相对湿度: 30 ~ 75%RH (静电放电试验要求相对湿度为30% ~ 60%);

大气压力: 86 ~ 106kPa;

实验室的电磁环境应不影响试验结果。

(2) 除有特别说明,试验前EUT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。

试验应该在设备的各种重要状态下分别测试。应该被考虑的设备的的重要状态包括:

- 话机手柄的“摘机”和“挂机”;
- 电源开关的“开”和“关”;
- 振铃等等。

(3) 被测和非被测端口可以连接辅助设备,例如LI、LT、NT、CPE、电源、模拟器或无源终端。如果不需要用辅助设备验证试验电压对设备的影响,则实验中可以不使用辅助设备。应该注意用去耦元件保护辅助设备或终端免受浪涌损害。

(4) 外部端口对地试验,包含两部份测试:所有非被测端口未耦合接地的外部端口对地试验和依次将每类型内部端口耦合接地的外部端口对地试验。

(5) 外部端口对外部端口试验,应施加在每类型的外部端口,包括相同类型的端口,依次耦合到地。

(6) 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。

(7) 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。

(8) 对于卡类或插卡类设备,则只在一个槽位上进行试验即可。当需要确认是否符合特定合格判据时,板卡可以在一个或多个槽位上进行试验。

(9) 假如一块卡具有两个或多个相同的端口,在单端口试验中只应对一个端口进行测试。

(10) 在卡或端口上进行试验时,相邻的板卡不应受到任何影响。

5.2 试验推荐程序

如果需要使用一个设备进行所有试验,建议按照图3所示的顺序进行。

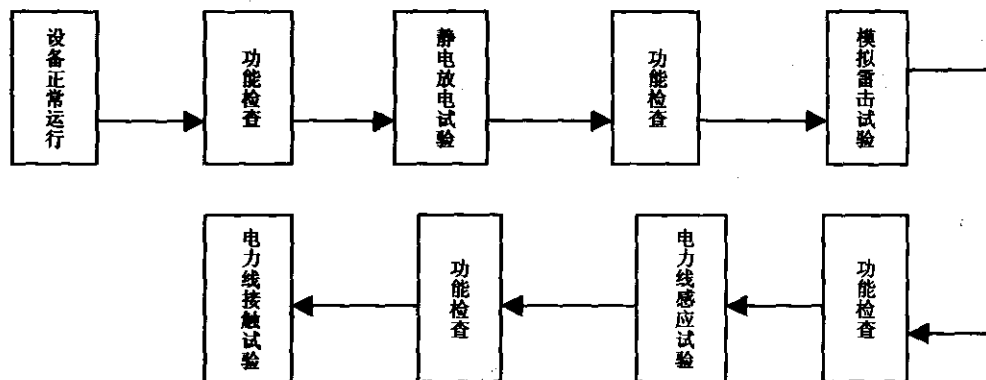


图3 设备试验推荐程序

5.3 模拟雷击试验

5.3.1 外部双绞线端口

5.3.1.1 雷击电压

当设备具有大载流保护元件，可以不需要一次保护，以下应被实施：

- 假如保护元件可以移除，应将其移除，用特殊测试保护代替来进行内在和协调试验。
- 如果保护元件不能移除，应用提供的保护进行所有试验，并且制造商必须提供能够证明在设计阶段测试时是使用特殊测试保护进行内在和协调试验的测试报告。

5.3.1.1.1 单端口

单端口雷击试验是为了检查设备的每个端口是否达到抵抗过电压的要求等级。

横向和纵向都要进行试验。

5.3.1.1.2 多端口

多端口雷击试验是为了检查设备是否满足要求等级，即当过电压浪涌同时发生在 n 个端口上时，设备是否可以通过大电流方式泄放到设备的公共元件或部分。

仅进行纵向试验。

5.3.1.3 雷击电流

过电流试验是为了检查当设备内安装大电流保护元件而不需要一次保护的时候，固有抗力是否达到要求等级。

当该试验施加到多端口线路时，应该注意确保电流在两线间平均流过。并且特别注意确保一个或多个保护器件的动作不会阻止其他端口的工作。

仅进行纵向试验。

5.3.2 外部交流或直流专用电源端口

5.3.2.1 雷击电压

横向和纵向都要进行试验。

5.3.2.2 雷击电流

过电流试验是为了检查当设备内安装大电流保护元件而不需要一次保护的时候，固有抗力是否达到要求等级。

仅进行纵向试验。

5.3.3 外部交流电源端口

横向和纵向都要进行试验。

5.3.4 内部端口

雷击电压试验是为了检查设备端口是否达到抵抗过电压要求等级。

对非屏蔽线、屏蔽线、浮地直流输入和接地直流输入均只进行纵向试验。

5.4 电力线感应

5.4.1 外部双绞线端口

横向和纵向都要进行试验。

当设备具有大载流保护元件，可以不需要一次保护，以下应被实施：

- 假如保护元件可以移除，应将其移除，用特殊测试保护代替来进行内在和协调试验。
- 如果保护元件不能移除，应用提供的保护进行所有试验，并且制造商必须提供能够证明在设计阶

段测试时是使用特殊测试保护进行内在和协调试验的测试报告

5.4.2 外部直流和交流专用供电端口

横向和纵向都要进行试验。

5.5 电力线接触试验

5.5.1 外部双绞线端口

横向和纵向都要进行试验。

当设备具有大载流保护元件，可以不需要一次保护，以下应被实施：

- 使用制造商提供的保护元件进行试验，确保保护元件在测试时动作，这可能需要选择一个启动电压比较低的线性保护元件。当以下情况出现一个或多个的时候可以不需要确保保护元件动作。

- 产品制造商在产品的设计时，选择的保护元件启动时间应使得发生电力线接触时保护元件不动作。

- 在设备的输入端，设备的输入电阻阻止电力线接触电压超过保护元件规定的最小启动电压。

- 如果保护元件可以移除，应将其移除，用特殊测试保护代替，重复该试验。

- 如果保护元件不能移除，制造商必须提供报告，以证明制造商在设计时是使用启动电压等于规定最小冲击动作电压的保护元件重复所有试验的。

5.5.2 外部交流或直流专用电源端口

横向和纵向都要进行试验。

5.6 静电放电试验

在试验前预先建立正常的通信链路。

参考GB/T 17626.2-1998 相关内容。

附录 A
(规范性附录)
试验电路配置示例图

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, 这些元器件应能产生正确的波形。
如果能产生相同的结果, 则可以使用其他试验信号发生器。

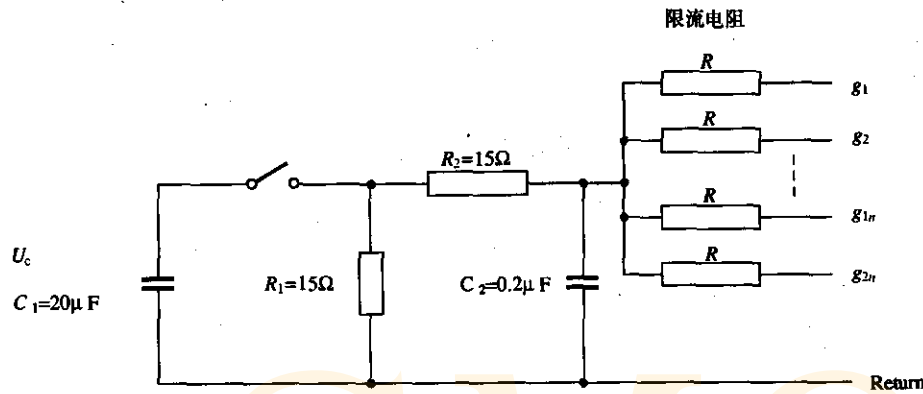


图 A.1 10/700μs 电压信号发生器

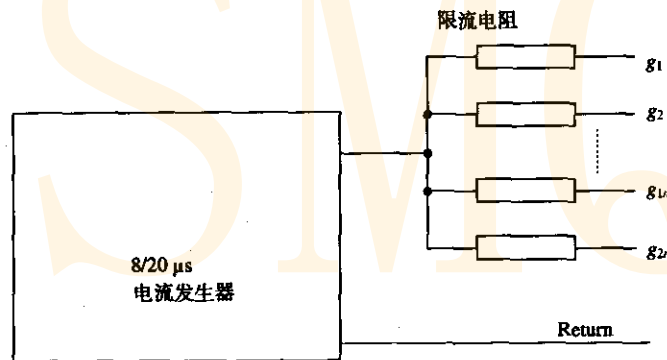


图 A.2 8/20μs 电流信号发生器

该试验信号发生器可能是:

- 依照 GB17626.5 (图 A.3) 的复合波发生器。
- 能产生 8/20μs 波形的任何 8/20 浪涌电流发生器。

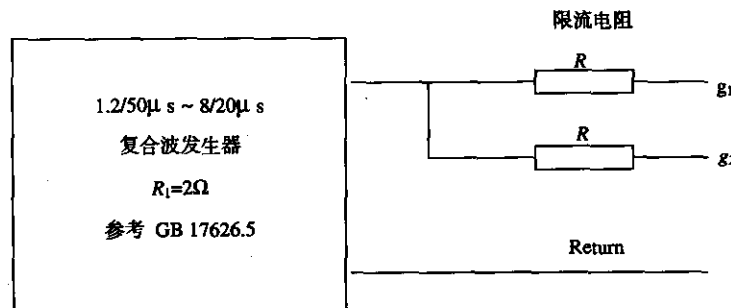
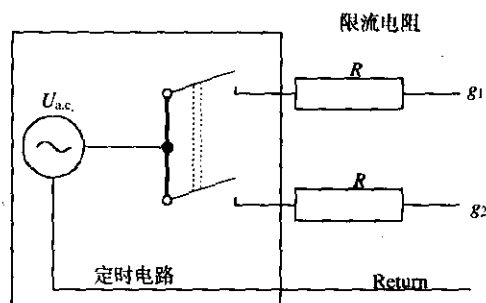


图 A.3 复合波发生器



R 的值根据本标准中的要求来选择

图 A.4 电力线感应和电力线接触试验信号发生器

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所示的典型试验设置方框图中。

耦合元件用来连接信号发生器和EUT，同时在端口对端口的试验中用来连接其他端口/线到地。耦合元件，如果需要，可以是MOV、GDT、电容或任何其他动作电压超过EUT最大工作电压的元件。耦合元件应该和试验信号发生器视为一个整体，并且不能明显的影响开路电压和短路电流。可能需要提高试验电压来补偿在耦合元件中的电压降。

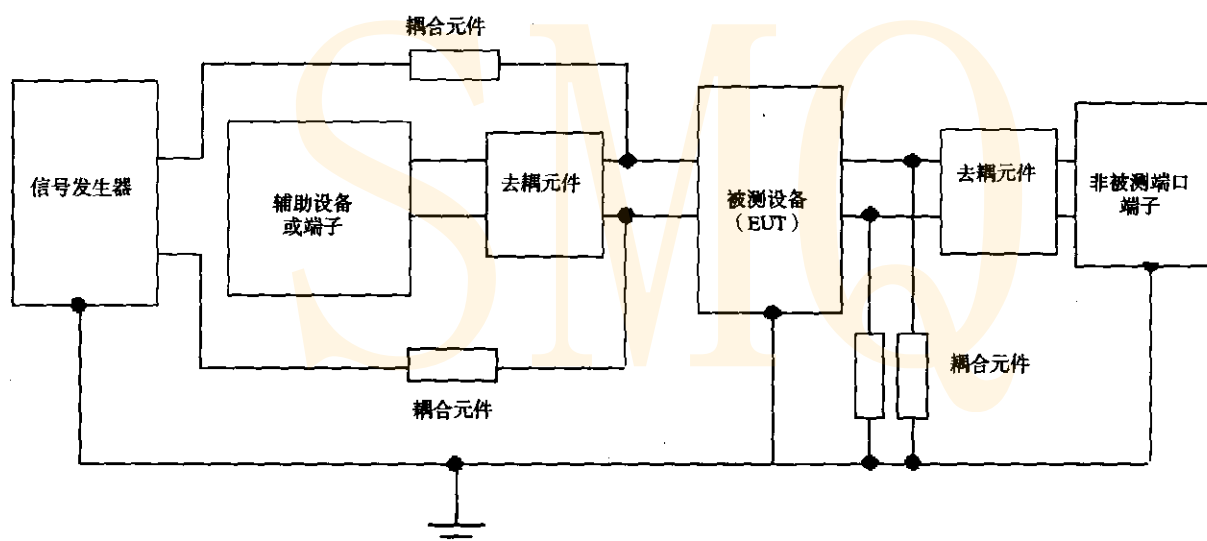


图 A.5 典型试验设置方框图

去耦元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。去耦元件，如果需要，可以是电阻，它可以阻止浪涌能量进入线路模拟器（例如平衡线间的 200Ω 或更大的电阻、电感或扼流圈），但是可以允许电源和信号到达EUT。设备通过交流电源或dpf等方式供电，中间连接适当的去耦网络，例如绝缘变压器或扼流圈等。

A.3 试验电路配置示例

试验电路配置示例如图 A.6 ~ 图 A.20 所示。

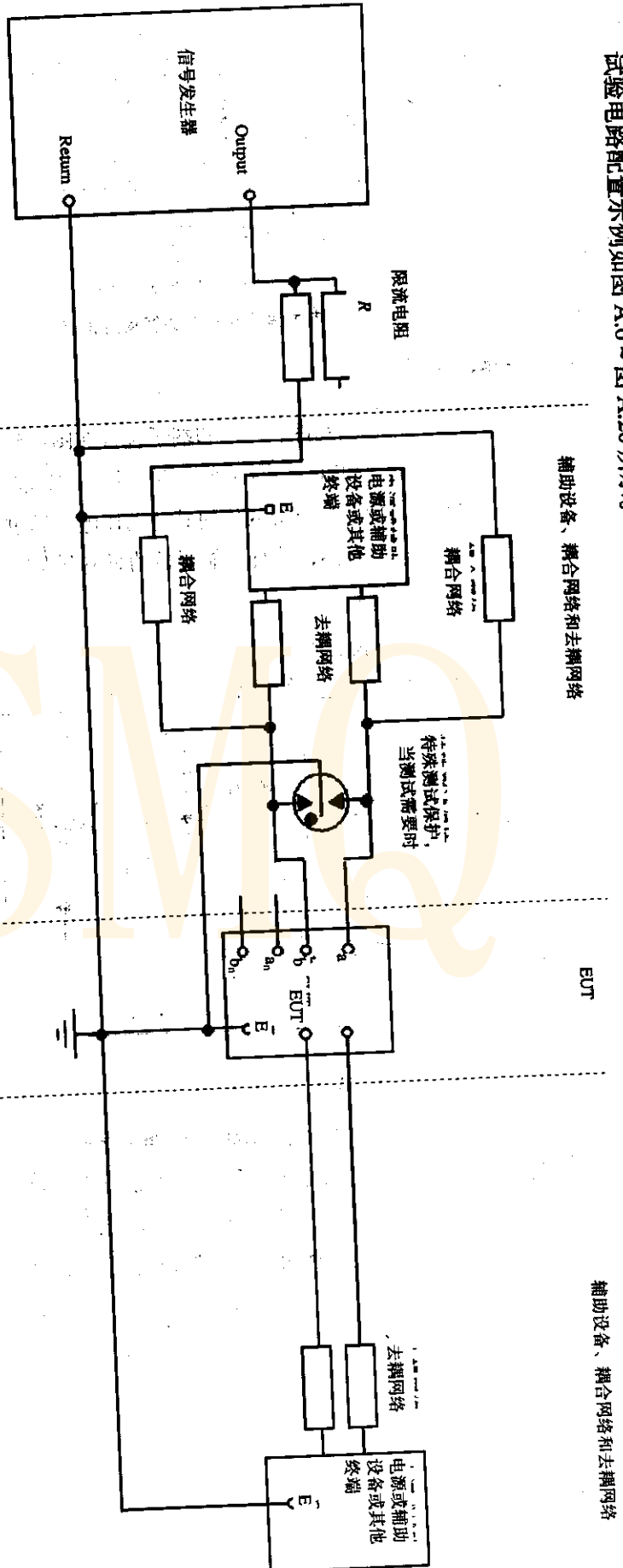


图 A.6 外部双绞线单端口的过电压过电流横向试验电路 (a 耦合到地)

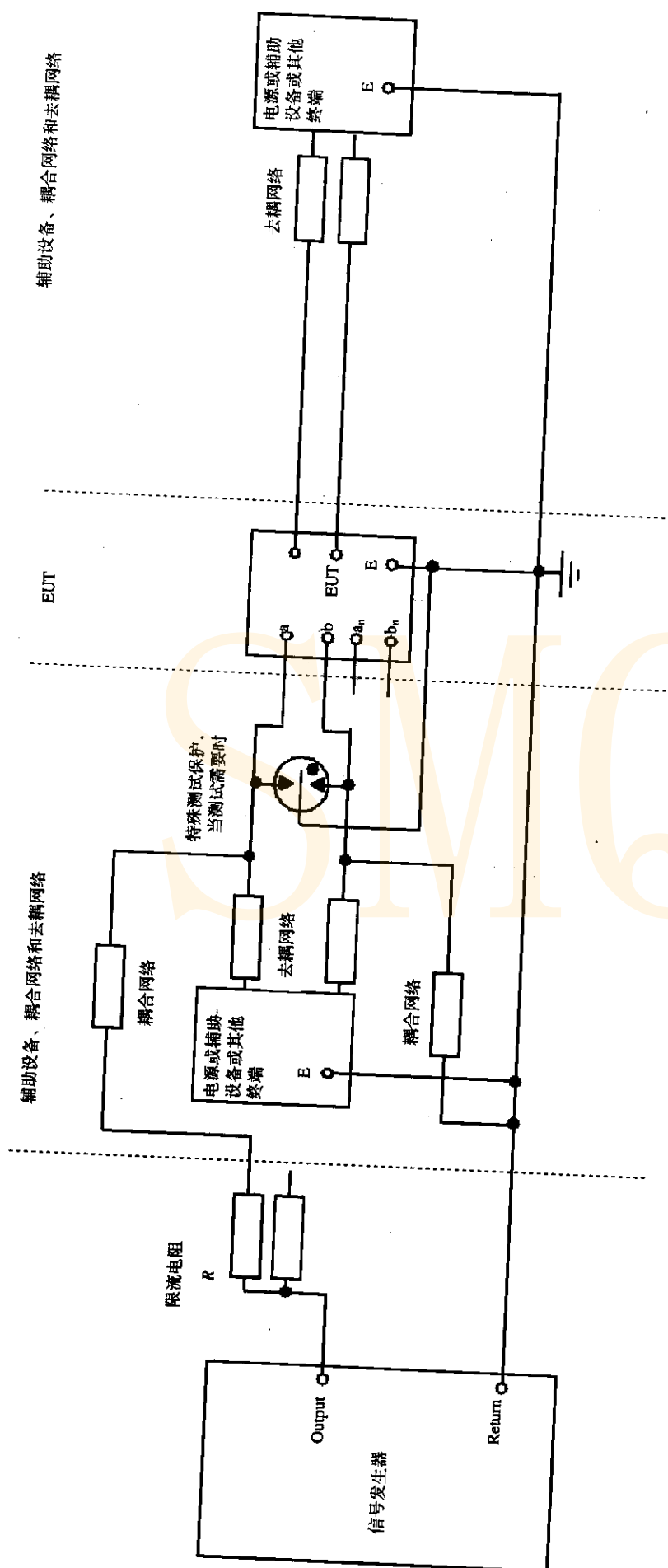


图 A.7 外部双绞线单端口的过电压过电流横模向试验电路 (b 耦合到地)

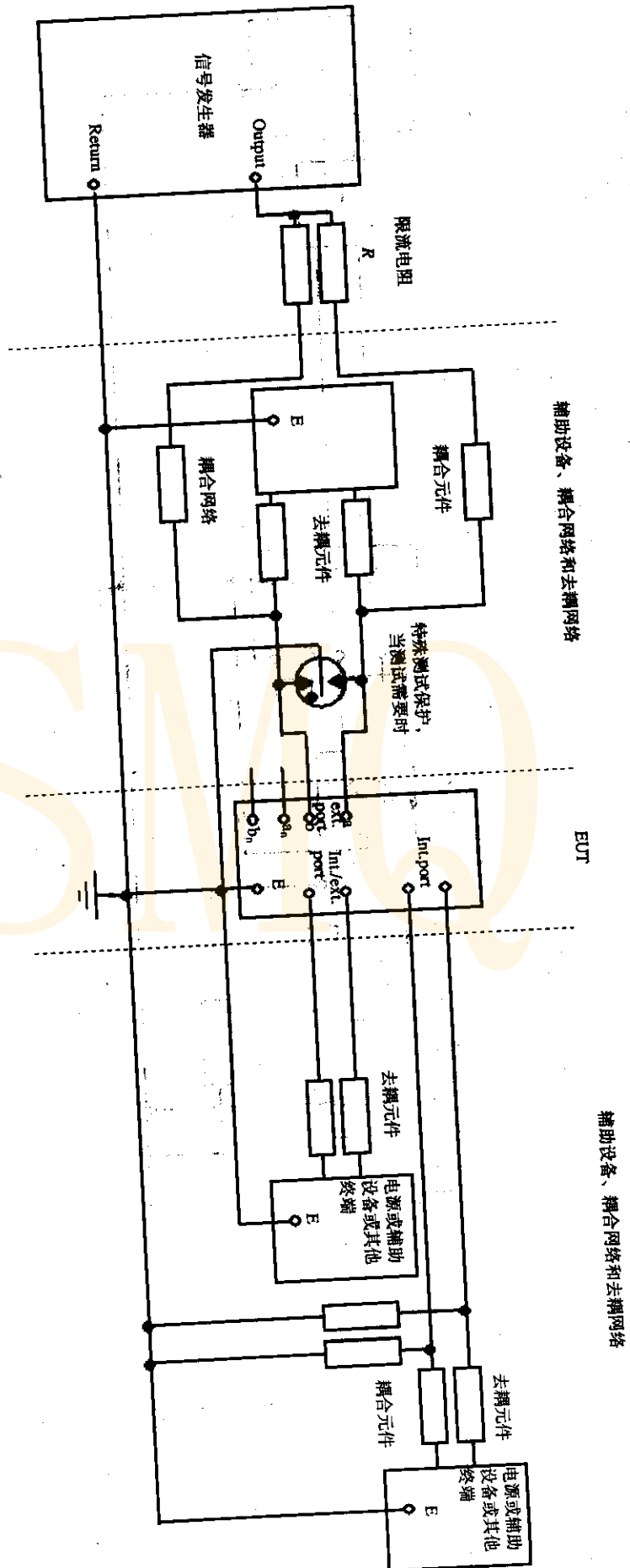


图 A.8 外部双绞线单端口的过电压过电流端口对地试验电路

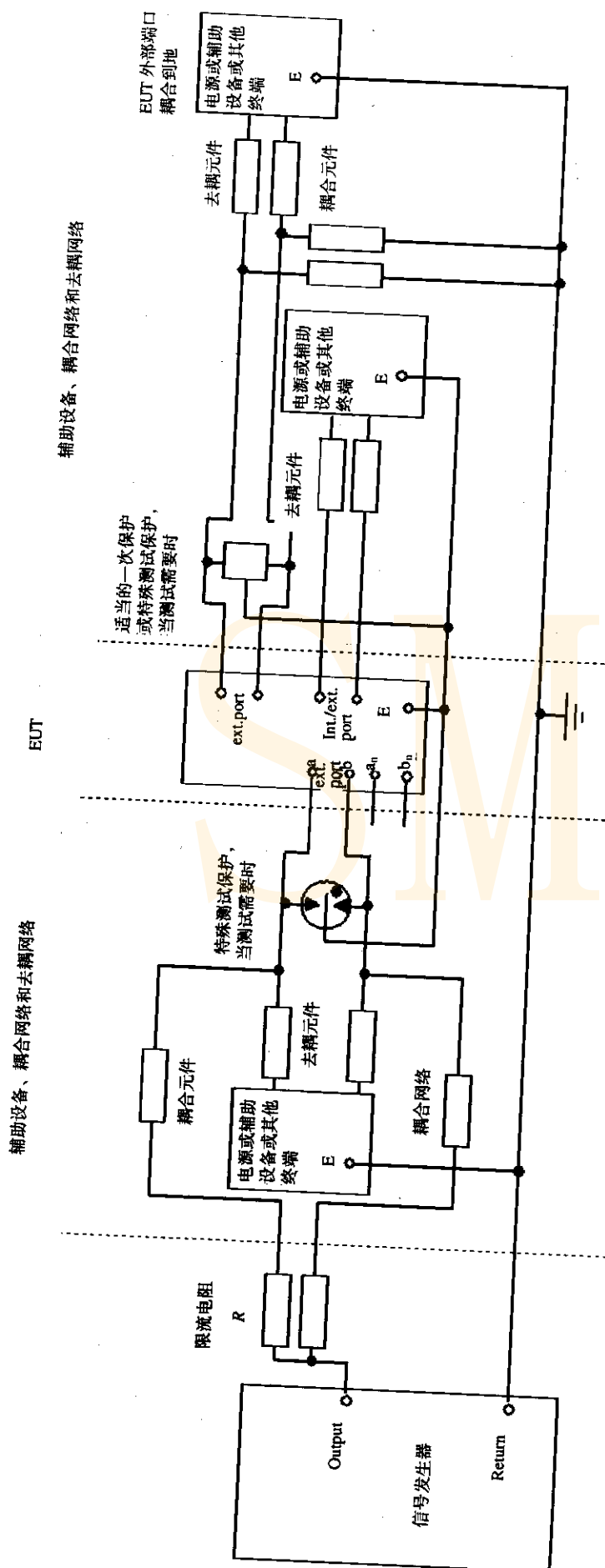


图 A.9 外部双绞线单端口的过电压过电流端口对其他外部端口试验电路

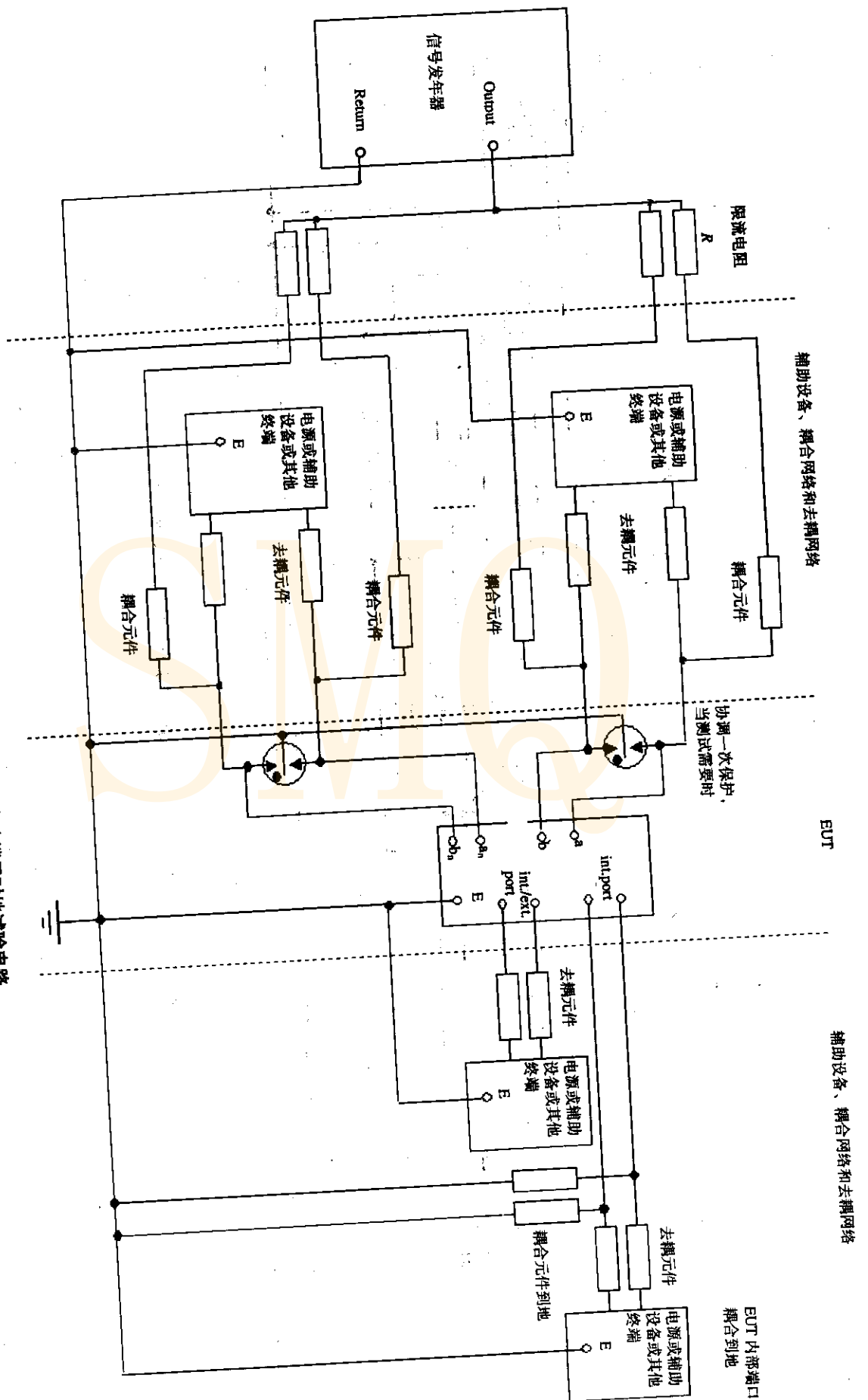


图 A.10 外部双绞线多端口的纵向过电压过电流端口对地试验电路

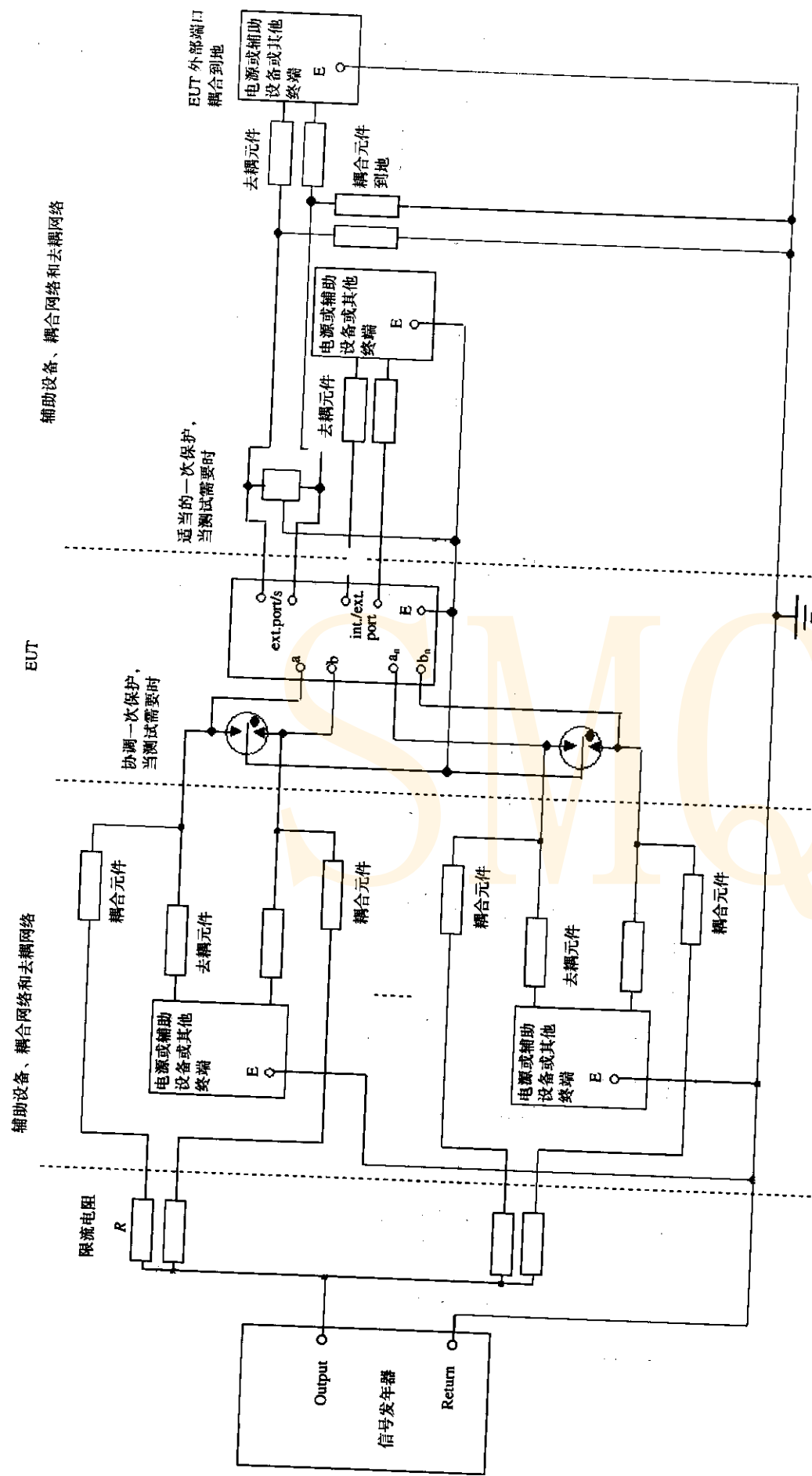


图 A.11 外部双绞线多端口的纵向过电压过电流对其他外部端口试验电路

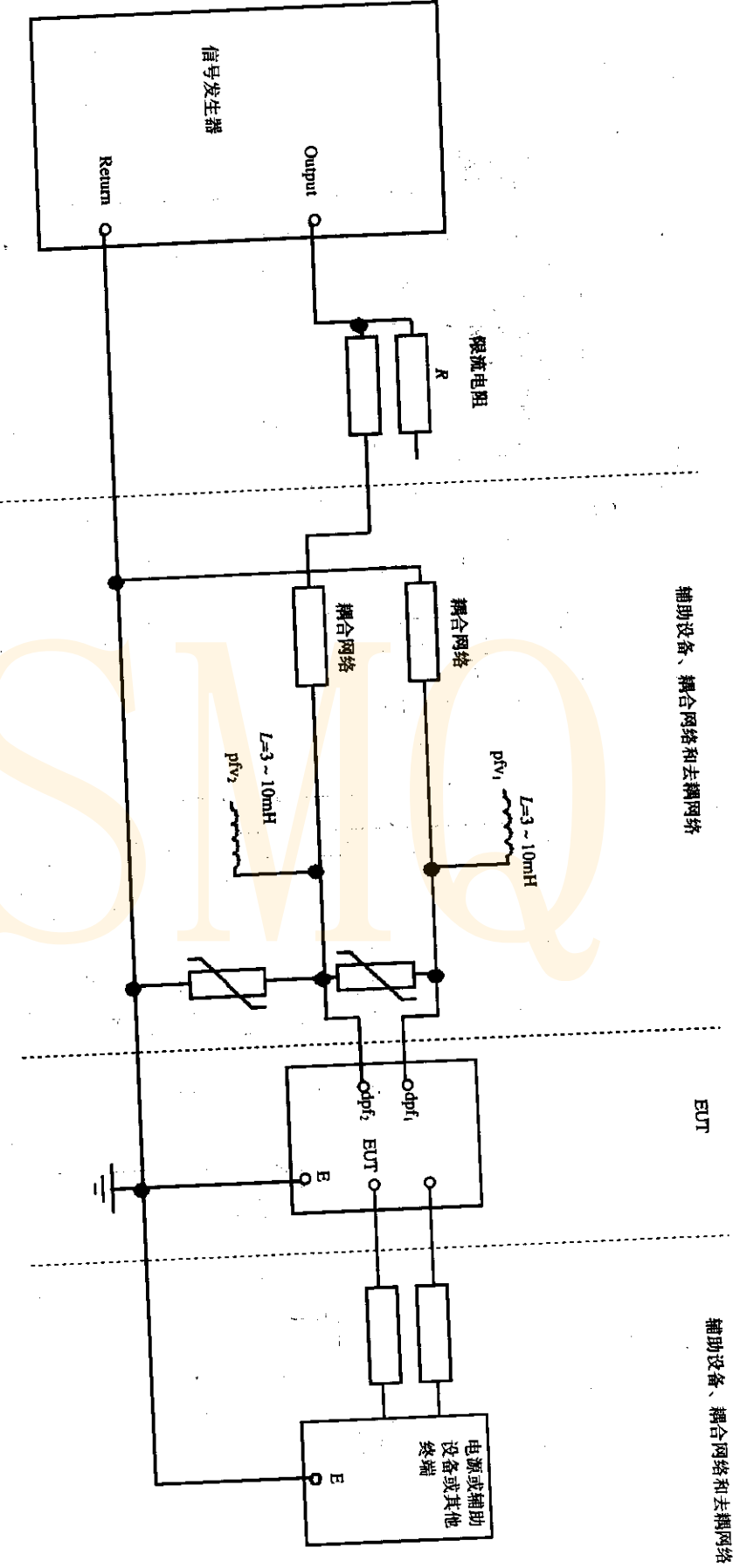


图 A.12 外部交流或直流专用电源单端口的过电压过电流横向试验电路 (dpf1 耦合到地)

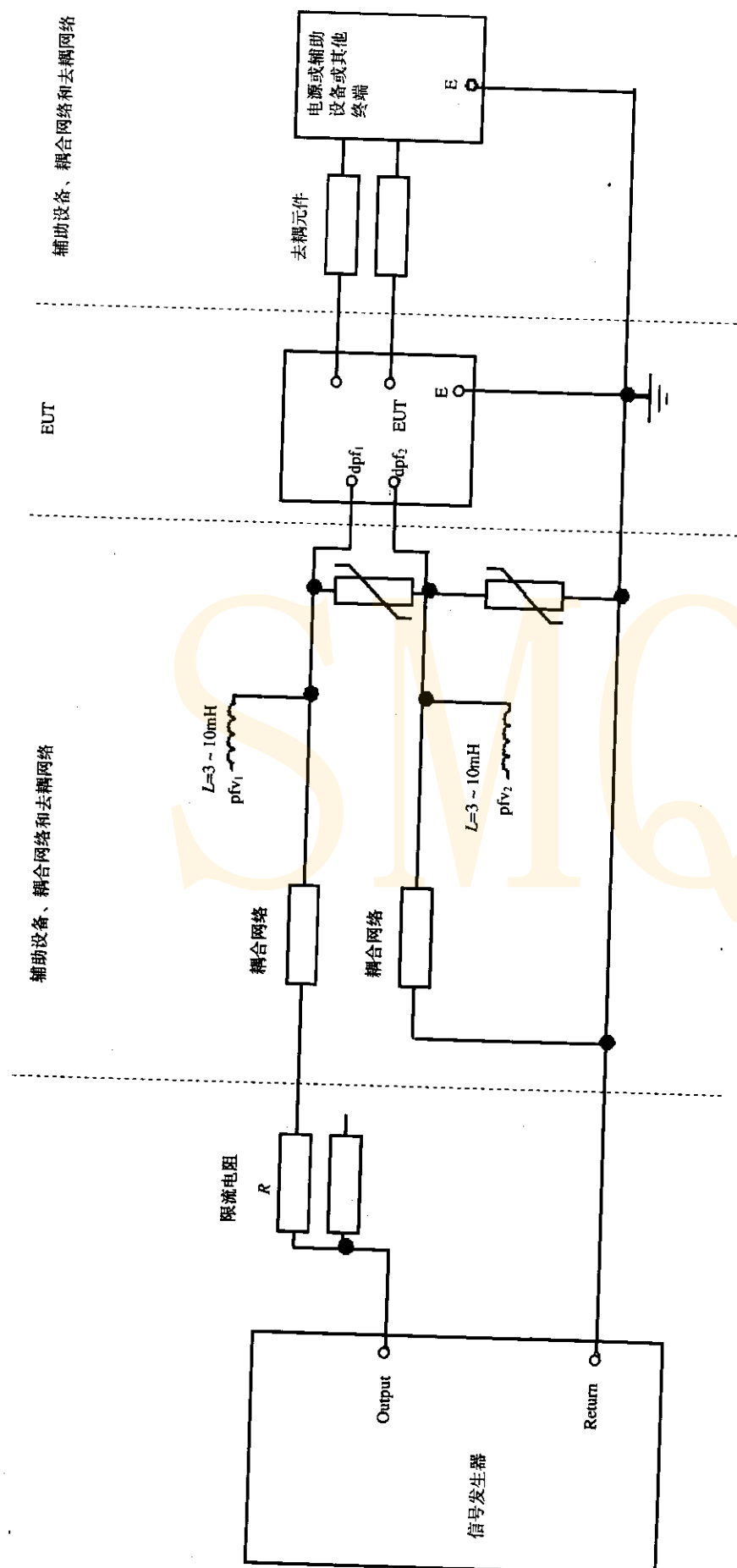


图 A.13 外部交流或直流专用电源单端口的过电压过电流横向往试验电路 (dp2 耦合到地)

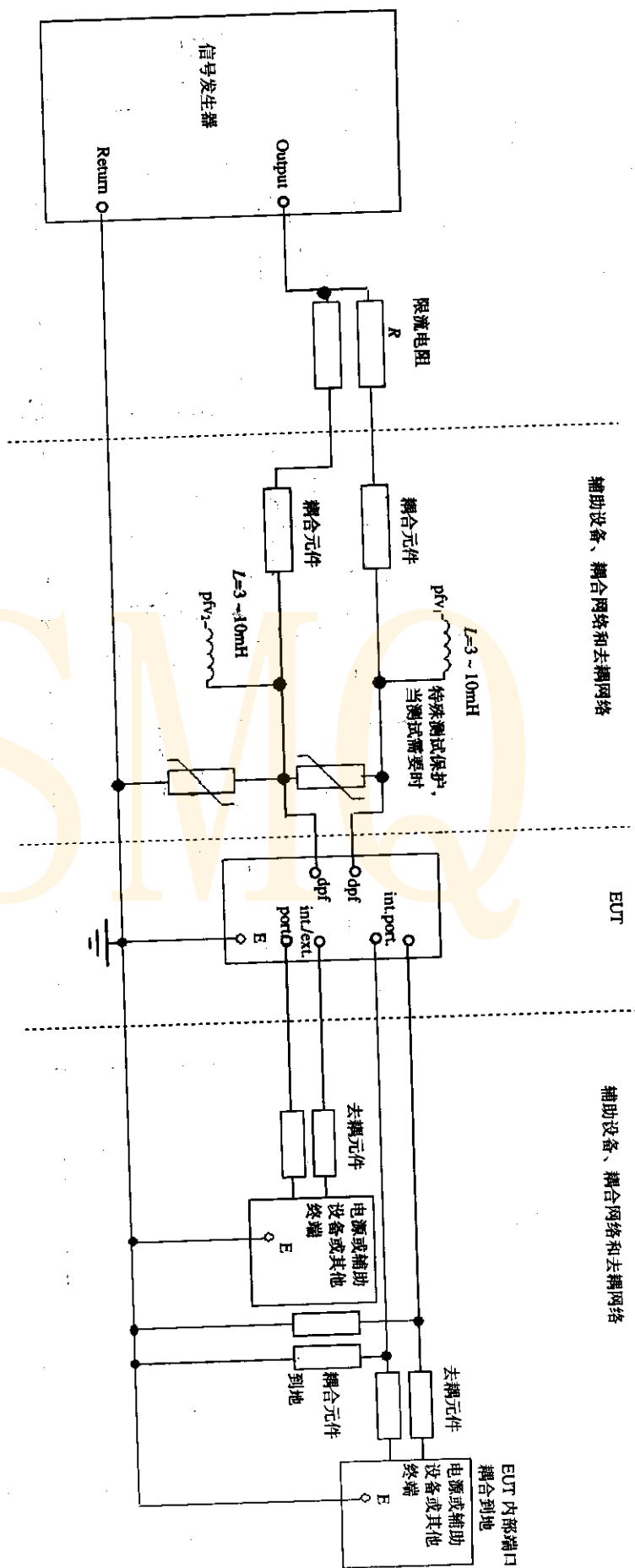


图 A.14 外部交流或直流专用电源单端口的过电压过电流端口对地试验电路

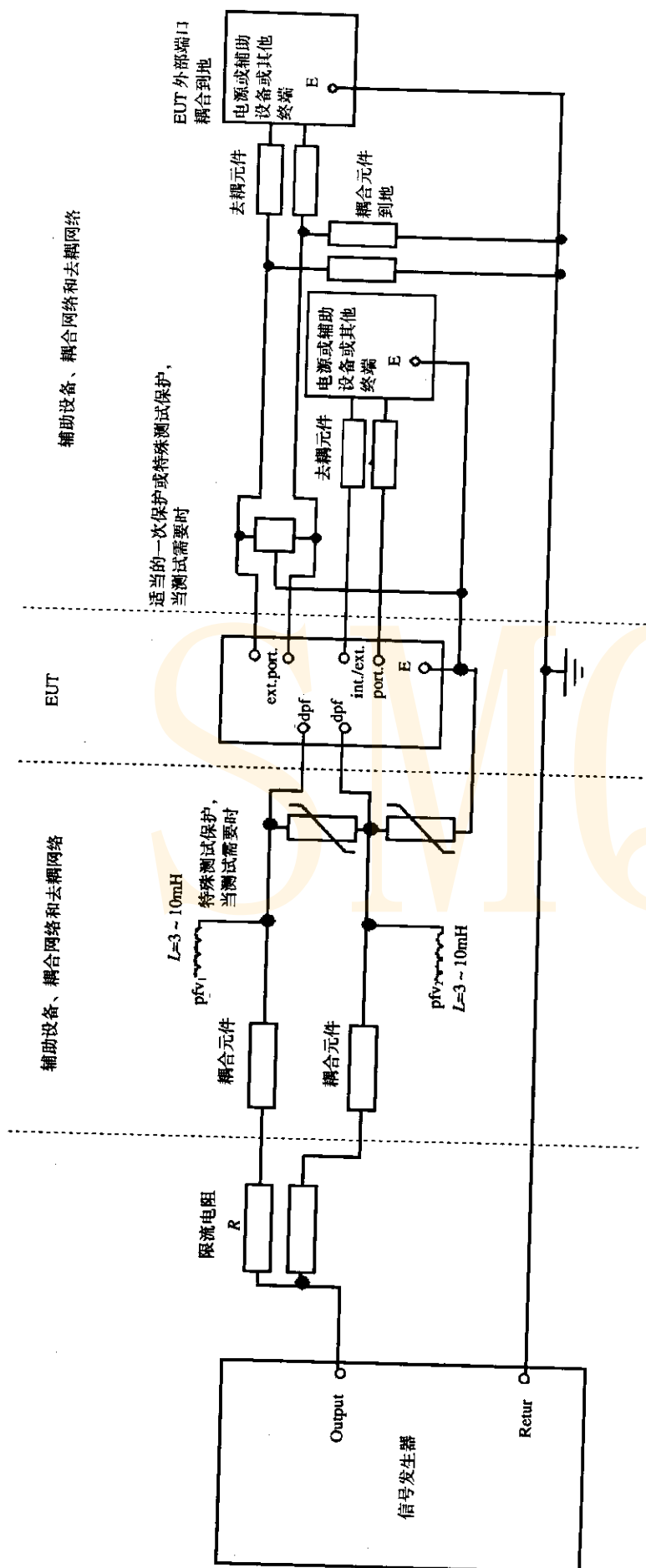


图 A.15 外部交流或直流专用电源端口的过电压过电流端口对其他端口试验

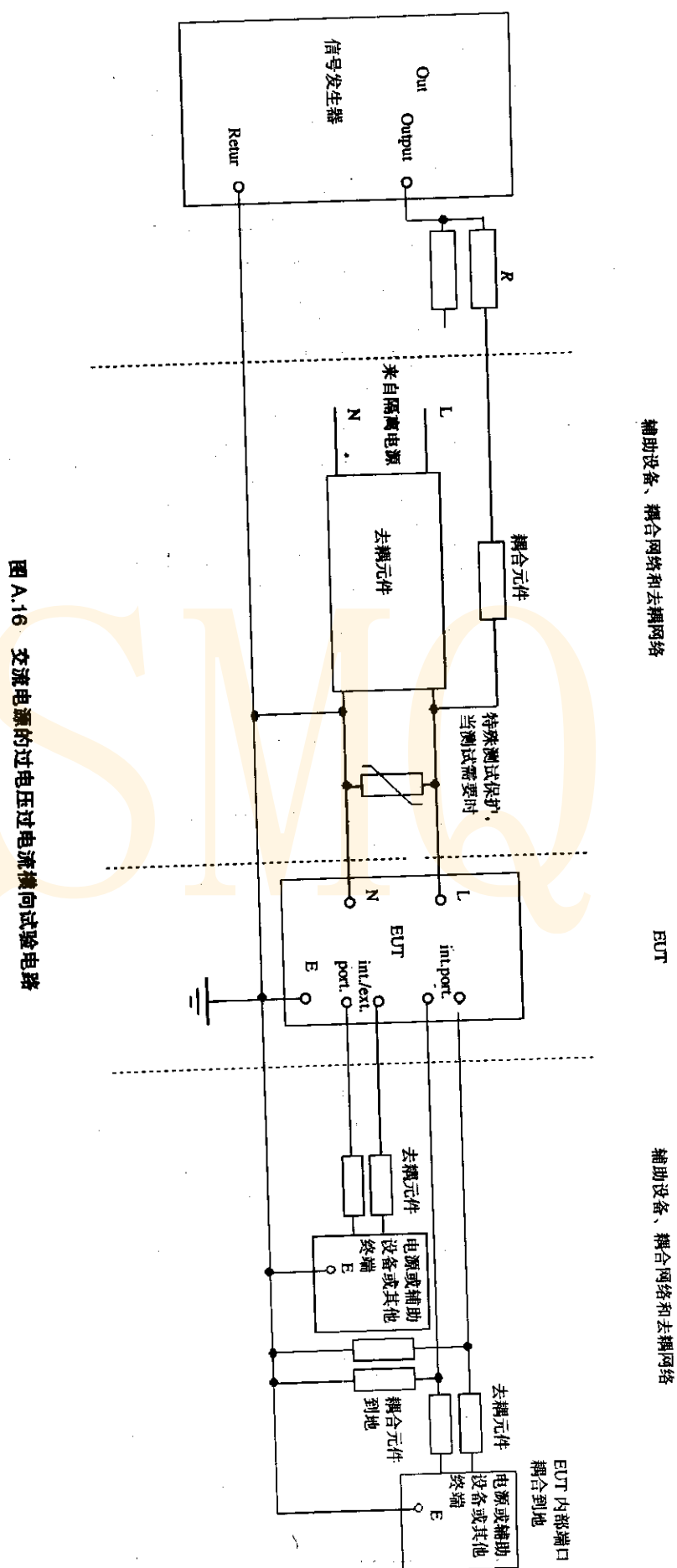


图 A.16 交流电源的过电压过电流横向试验电路

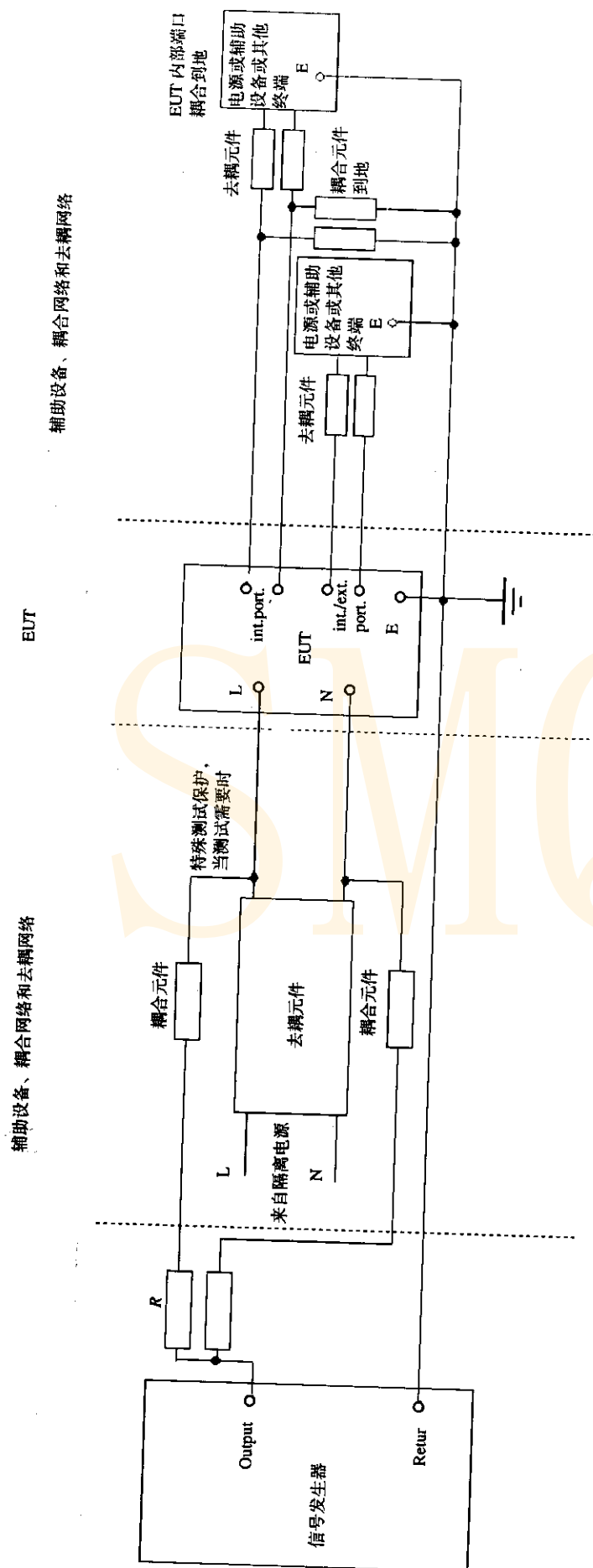


图 A.17 交流电源的过电压过电流电源端口对地试验电路

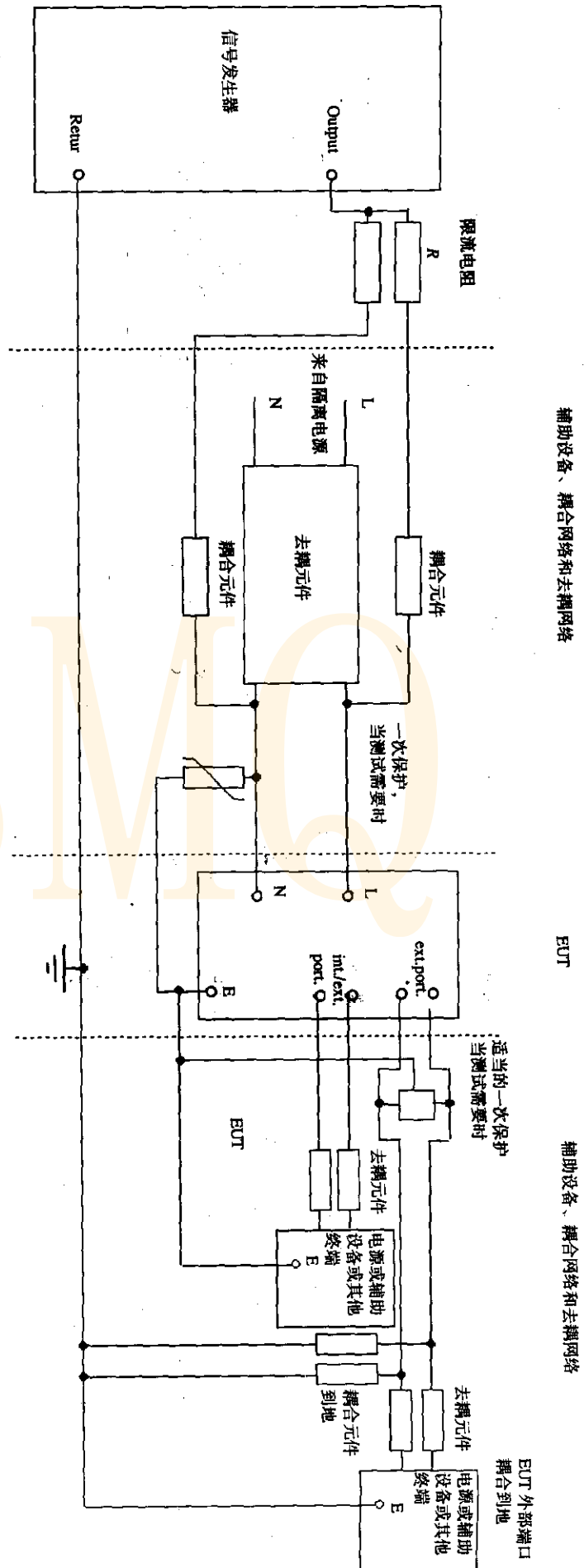


图 A.18 交流电源的过电压过电流交流电源端口对外部端口试验

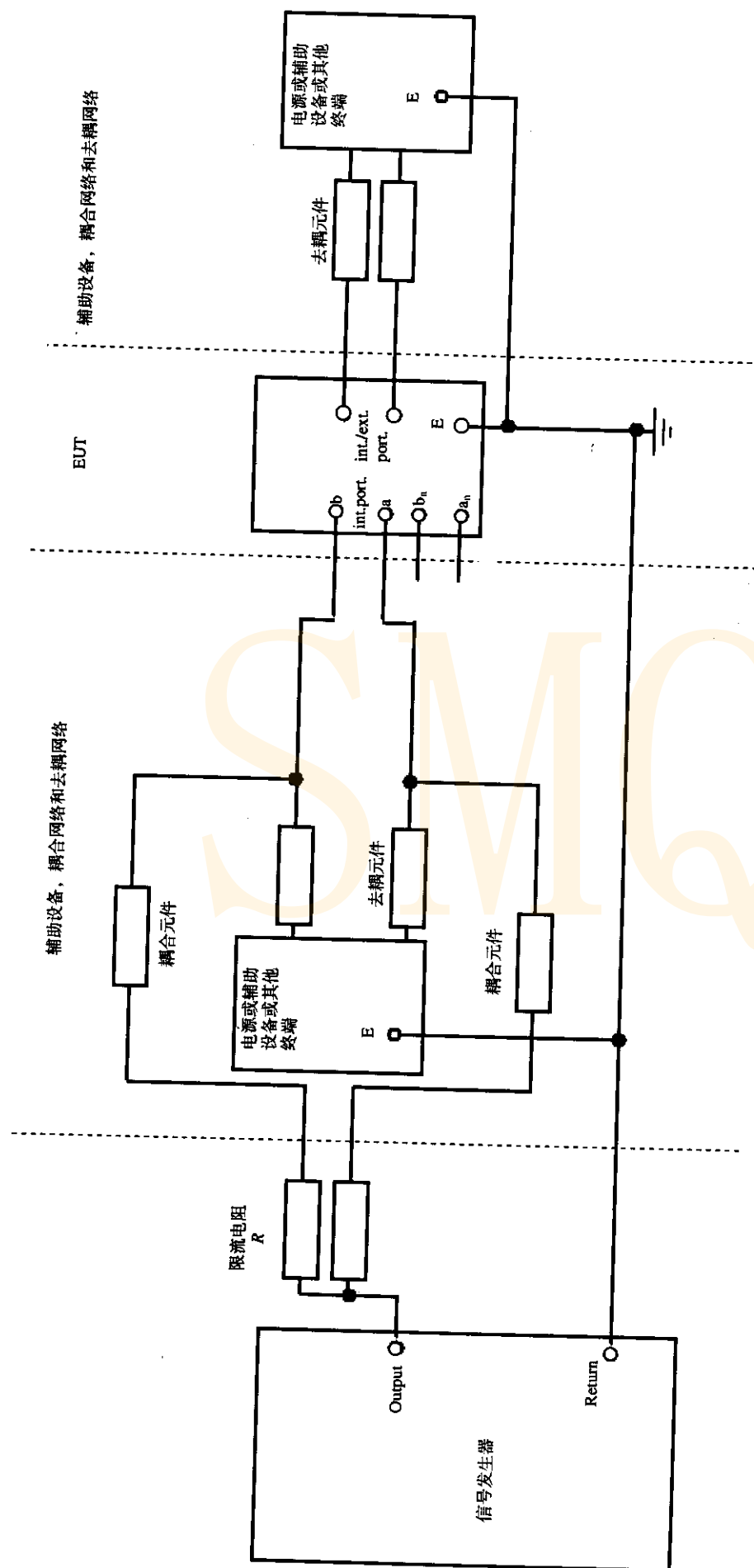


图 A.19 内部非屏蔽线的过电压过电流试验电路

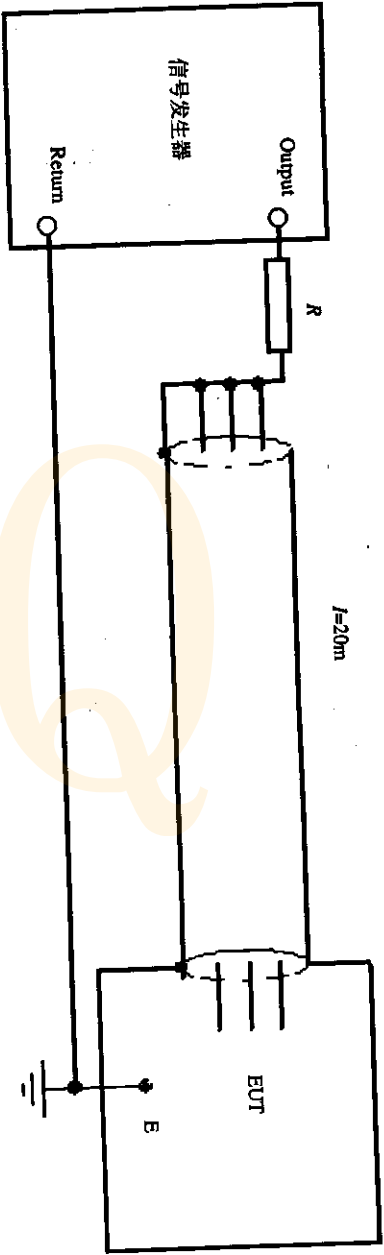


图 A.20 内部屏蔽线的过电压过电流试验电路

附 录 B
(规范性附录)
合格判据

本标准合格判据共分为两种：

(1) 判据A：设备应能经受测试，测试后设备不应有损坏或其他故障（如软件的异常或故障保护元件的误动作），设备应该可以在规定限度内运行。

为了便于试验的操作和结果的判定，表B.1特别列举了部分产品的测试状态和合格判据，表中未列举产品的合格判据可以参考上面判据A的原则。

表 B.1 部分电信终端产品的测试状态和合格判据列表

端 口	产 品	测试状态	合格判据
外部双绞线端口	电话类产品，包括普通电话机、来电显示电话机、无绳电话机、集团电话、用户交换机等	分别在摘机、挂机、振铃、免提、无绳子机（如果有）摘机状态下测试	被测设备在试验后，功能应正常
	传真机类产品	分别在电话和传真状态下测试	电话状态试验后，功能应正常。 传真状态下试验后允许手动重新建立物理链接，传真功能正常
	调制解调器类产品	分别在待机、通信状态下测试	在测试后允许手动重新建立物理链接，数据传输功能正常
	ISDN产品	在待机状态下测试	在测试后允许重新建立物理链接，功能正常
	xDSL类产品	在待机状态下测试	在测试后允许手动重新建立物理链接，数据传输功能正常
	以太网交换机、集线器、路由器等网络终端类产品	在待机状态下测试	在测试后允许手动重新建立物理链接，数据传输功能正常
外部交流或直流专用电源端口	具有专用电源端口的设备	在待机状态下测试	被测设备在试验后，要求功能正常
交流电源端口	具有交流电源的设备	分别在开关（如果有）的“开”和“关”的状态下测试	测试后设备能正常加电，带电试验中设备不能断电
外壳（静电放电试验）	具有外壳的设备	正常工作状态	试验中允许功能和性能暂时降低或丧失，试验后应能自行恢复，允许手动重新建立物理链接
内部端口	具有内部端口的设备	在待机状态下测试	被测设备在试验后，要求功能正常

(2) 判据B：在测试后设备不应有起火危险。如果发生其他损坏，应能确保损坏被限制在EUT中同测试直接相关的局部范围内。