

# 中华人民共和国通信行业标准

YD/T 695-2004

代替 YD/T 695-1993

---

## 市话通信系统 过电压过电流防护原则及技术要求

Principles and technical requirements of protection  
against overvoltages and overcurrents in local telecom system

2004-06-22 发布

2004-09-01 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 术语和定义 ..... 1

4 有关名词及概念的说明 ..... 3

5 保护的原则 ..... 5

6 技术要求 ..... 6

附录 A（规范性附录） 试验方法 ..... 10

附录 B（规范性附录） 适用于含有话音业务的线路和设备的第一级、第二级过电流保护技术要求和试验方法 ..... 13

附录 C（规范性附录） 第一级过电压保护对地电容要求 ..... 14

附录 D（规范性附录） 包含 ADSL 话音分离器的第二级保护技术要求和试验方法 ..... 15

## 前 言

本标准是根据 ITU-T K.11 (1993) 《过电压和过电流防护的原则》、ITU-T K.44 (2000) 《对于暴露环境中通信设备的过电压和过电流耐受性测试——基本建议》和我国存在电力线与通信线路碰触需要进行防护的实际情况修订的。

本标准与 YD/T 695-1993 的主要技术内容差异如下：

1. 标准适用范围增加了 xDSL 设备等；
2. 增加了保护的原则；
3. 增加了技术要求的试验方法；
4. 增加了附录 A、附录 B、附录 C、附录 D。

本标准附录 A、附录 B、附录 C、附录 D 均为规范性附录。

本标准自实施之日起，代替 YD/T 695-1993。

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：中讯邮电咨询设计院

华为技术有限公司

本标准主要起草人：刘吉克 刘连冰 华 京 罗新会 熊 膺 王 刚

# 市话通信系统过电压过电流防护原则及技术要求

## 1 范围

本标准规定了市话通信系统（由铜芯双绞线市话通信电缆连接的交换设备、接入网设备相关部分和总配线架、终端设备等）的过电压过电流防护原则及技术要求。

本标准适用于市话通信系统的过电压过电流危险影响、耐受性和防护性能的检验，不包括过电压过电流所引起的干扰。

## 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。本标准出版时，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。

GB3482-1983	电子设备雷击试验方法
GB3483-1983	电子设备雷击试验导则
GB4943-2001	信息技术设备的安全
YD/T 694	总配线架
YD/T 741	通信设备过电流保护用正温度系数 PTC 热敏电阻器技术要求
YD/T 993	电信终端设备防雷技术要求及试验方法
YD/T 950	电信交换设备过电压过电流防护技术要求及试验方法
YD/T 1082	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
YD/T 1187	不对称数字用户线（ADSL）话音分离器技术要求和试验方法
ITU-T K.11 (1993)	Principles of protection against overvoltages and overcurrents (过电压和过电流防护的原则)
ITU-T K.44 (2000)	Resistibility tests for telecommunication equipment exposed to overvoltages and overcurrents—Basic Recommendation (对于暴露环境中通信设备的过电压和过电流耐受性测试——基本建议)

## 3 术语和定义

本标准采用下列术语和定义。

### 3.1 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。

### 3.2 模拟雷电冲击 (lightning surge simulation)

由人工产生，用以模拟雷电对电子设备或线路作用效果的电冲击波（含电流波、电压波及复合波等）。

### 3.3 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电磁耦合。

### 3.4 电力线碰触 (power contact)

电力线路与通信线路的直接碰触。

### 3.5 地电位升 (rise of earth potential)

由雷电或电力系统的接地故障在土壤中所产生的电流使故障点和电源接地电极附近的电位升高。

### 3.6 总配线架 (main distribution frame)

外线侧连接铜芯双绞线市话通信电缆、内线侧连接电信交换或接入设备的用户电路，可通过跳线进行线号分配，且具有过电压过电流防护功能及测试端口的配线架。

### 3.7 保安单元 (protective unit)

为防止局内设备和操作者人身遭受过电压过电流危害的第一级保护 (primary protection) 装置。

### 3.8 用户线路 (Subscriber line)

总配线架上的外线端子到用户终端间的通信线路。

### 3.9 耐受性 (resistibility)

指电信设备 (或装置) 承受过电压和过电流的耐受能力。

### 3.10 第一级保护 (primary protection)

指用于转移进入设备的过强传播能量的措施及物理装置，以保护设备。

### 3.11 第二级保护 (secondary protection)

安装在设备内特别设计的保护装置，用于设备的保护。

### 3.12 端口 (port)

是指定设备的物理接口。设备有外部端口和内部端口。外部端口是指和外线电缆相连接的端口，内部端口指的是和内线电缆相连的端口。

### 3.13 保护协调 (protection coordination)

协调设备内部和外部的保护器件，以限制施加在设备上的过电压和过电流的范围，使设备的保护器件不被损坏。

### 3.14 协调器件 (coordination element)

指的是位于第一级保护和第二级保护之间的器件，用来保护第二级保护在运行中不受第一级保护的过度影响。

### 3.15 基本保护 (Basic protection)

只有第二级保护装置，不安装附加的第一级保护装置。

### 3.16 增强保护 (enhanced protection)

在第二级保护装置的前级，安装附加的第一级保护装置。

## 4 有关名词及概念的说明

### 4.1 危险过电压和过电流的起源

#### 4.1.1 直接雷击

直接雷击是在雷暴活动区域内，雷云直接通过建筑物、设备或人体等对地放电所产生的电击现象。

雷电流在闪击中直接进入金属管线，并沿着金属管线传送。除了沿管线产生电或热效应而破坏其机械和电气连接之外，当它侵入与此相连的金属设施或通信设备时，还会对金属设施或通信设备的机械结构和电路产生破坏作用，并危及有关操作和使用人员的安全。

#### 4.1.2 感应雷击

a) 静电感应：雷云底部分布着大量的电荷，产生静电场会在雷云所覆盖的地表面和各种物体，尤其是导体上感应出与雷云底部电荷极性相反的电荷。在雷云对地面或另一雷云放电后，云中电荷消失。此时地面物体，尤其是导体，虽未受到雷击，但聚积的电荷已产生了很高的电压，同样产生放电电流。这种放电电流产生一个很大的脉冲电流，串入用电设备也会造成设施损坏或人员伤亡事故。

b) 电磁感应：闪电电流在闪电通道内周围的空间产生磁场，这种磁场将随时间而变化，并在附近的各类金属导体上激发出感应电动势或感应电流。这种电磁感应作用随着与落雷点的距离的增大而较快的减小。在闪电电流流入地的过程中，变化磁场在附近金属导体上产生的感应电动势或感应电流，也会使

用电设备遭到电击而损坏。

#### 4.1.3 电力线感应

电力线路或电气化铁道系统对相邻通信线路的电磁耦合，以及电力系统发生接地故障时，沿电力线路将有很大的不平衡电流流动，使附近与它平行的电信线路上产生感应过电压。这种过电压的幅值可能上升到数千伏，依据电力线路所使用的故障脱离系统的不同，其持续时间在 200~1000ms 内（有时甚至更长）。

#### 4.1.4 电力线碰触

当电力线路和电信线路受到当地自然灾害，如暴风雨、火灾的破坏和人为因素影响时，或者在没有采用正常的隔离和绝缘等安全措施的情况下，电力线路与电信线路有可能发生碰触。在发现这种故障之前可能故障已经持续很长一段时间。过电压可能产生过大的电流沿线路流向通信设备的接地点，从而造成设备、线路损坏或起火，甚至危及人身安全。

#### 4.1.5 强电综合危险影响允许值

电力线路对通信线路的影响按照物理过程可分为感性耦合影响（磁场影响）、容性耦合影响（电场影响）和阻性耦合影响（直接传导）。

高压输电系统对通信局（站）的危险影响程度由高压输电系统对通信线的磁感应耦合纵电动势和高压输电系统接地体（网）对邻近通信局（站）的地电位升两个值的均方根值求取。

#### 4.1.6 地电位升

4.1.6.1 当高压变电站、塔杆发生接地短路事故时，其单相短路电流通过阻性耦合，在通信局（站）的接地系统上会产生一个相对于无穷远点参考零电位的电位升高，即地电位升。高压变电站发生接地短路事故时对通信局（站）的影响主要是阻性耦合影响，即地电位升高所产生的影响（电力系统的接地故障在土壤中所产生的电流会使故障点和电源接地电极附近的电位升高）。较高的地电位升高可能使受影响区域的工作人员有人身危险，或者在极端情况下，地电位升高还足以将通信电缆的绝缘击穿及造成交换、接入网、终端等设备的损坏。

4.1.6.2 当通信局（站）或者邻近建筑物遭受雷击时，雷电流通过地网入地，也会在入地点附近引起瞬间的地电位升高；当通信局（站）的接地系统分散接地时，由于各接地系统地电位的反击问题，足以将通信电缆的绝缘击穿及造成交换、接入网、终端等设备的损坏；当通信局（站）采用接地系统联合接地时，因此产生的地电位升可不予考虑。

### 4.2 保护的方法

在电缆线路进入机房（终端）的端口处应实施保护措施，降低进入设备的过电压、过电流值，从而减小对系统所有设备所造成的危害。通常的保护措施可以归纳成以下两类：

a) 使用保护器件转移能量（例如放电间隙）或断开线路（例如熔丝），以阻止过大的能量到达易损坏的电路；

b) 提高设备的抗力，使之能承受被施加的过电压和过电流。

#### 4.2.1 隔断

使用熔丝、热敏电阻、开关装置等断开线路，以阻止过大的能量到达易损坏的电路。

#### 4.2.2 分流

在线路与接地装置之间并联保护装置，线路上产生的过电压使保护装置动作，阻值瞬间降到低值，近于短路状态，将过电压转化成电流分流入地，使能量得到释放。

#### 4.2.3 提高绝缘度

提高设备、线路的绝缘等级，以防止过电压破坏绝缘，对设备以及人身造成危害。

#### 4.2.4 屏蔽

屏蔽就是用金属网、箔、壳或管道等导体将需要保护的物体包围起来，阻挡或衰减电磁脉冲的能量传播。



#### 4.2.5 接地

建筑物或物体的金属表面与大地之间建立可靠的电气连接，以确保与大地的等电位，使连接到地的导体具有等于或近似于大地（或代替大地的导电体）的电位，并引导电流入地（或代替大地的导电体）。

通信、电气设备为了达到工作和保护的目的，各类设备的任何接地端子通过接地系统与大地做良好的电气连接称为接地，这种接地将设备的外壳等与另外一个物体或构架相连以确保两者电位相同，可使电路和电气设备接到大地上或接到代替大地的接地汇集排上（接地参考点）。

按照通信系统接地的作用分类，接地系统可以分为以下3类：

工作接地系统——为了通信设备运行（提供系统电位基准）而需要设置的接地系统；

保护接地系统——为了保护设备和人身安全而设置的接地系统；

建筑物防雷接地系统——为了防止建筑物遭受雷击而设置的接地系统。

按照接地系统的布置划分，可分为以下3类：

星型接地系统——从总接地汇集排到每个机房只引出一根垂直的主干地线到机房的分接地汇集排，再由分接地汇集排，分若干路引至大列架和机架，各接地线与接地汇集排一点相接，互相之间没有回路。通常，通信局（站）按照专业设备的要求，从接地汇集排开始仅布设一条接地线至所需要设备接地机房的分接地汇集排，按照星型分离辐射地布放到各个通信机架，然后各个通信机架再星型分离辐射地布放到各机盘；提出星型分配接地的解决通信系统的干扰问题，因为这种分配接地的方式减少了环路电流的干扰，使得干扰电流不能形成回路。

网状接地系统——在通信局（站）内各个不同的机房的接地线、通信设备的接地线较多点地互相连接起来，形成一个接地网。按照这个原则布置，能够减小通信局（站）内各点之间的电位差，通信系统可以从不同的方位较好地就近接地。另外，这种网状分配接地由于相互之间没有一个严格的绝缘要求，对通信局（站）的建筑物内的金属构件包括可能被连接的混凝土的钢筋以及电缆支架、槽架，无须专门做绝缘处理，因此在通信局（站）内通信设备的施工较为容易。

星一网混合型接地系统——其接地系统利用了星型、网状接地各自的优点，对通信局（站）内各个机房或者设备的一部分接地采用网状布置，而另一部分对干扰较为敏感的设备的接地采用星型布置。

#### 4.2.6 等电位连接

将设备、组件和元器件的金属外壳或构件连接在一起，形成一个电气上连续的整体，并与建筑物的接地系统相连接，从而避免在出现过电流时在不同金属外壳或构件之间出现暂态电位差，使彼此之间等电位。完善的等电位连接可以防止暂态电位差和过电流入地造成的地电位升高所产生的反击。

### 4.3 常用保护器件的应用

#### 4.3.1 气体放电管

通常用于第一级保护，耐流能力较大，自电容较小，缺点是响应速度较慢。

气体放电管通常接在线路的每条导线与地之间，其中三极气体放电管接在一对导线与地之间。

#### 4.3.2 半导体保护器件

半导体保护器件分为用作“第一级保护”的器件和只用于“第二级保护”的器件，“第一级保护”与“第二级保护”应进行正确的协调。

与气体放电管相比，半导体器件的优点是消除了点火放电现象，缺点是自电容较大，耐流能力较小。

只用于第二级保护的半导体保护器件，它们的过电压动作量级可设计得很低。这种器件的动作电压精确而且动作快。但是如果协调得不合适，则有可能被过大的电流损坏。

#### 4.3.3 集成化保护器件

集成化保护器件是将过电压过电流功能集成到一个芯片内，当芯片的输入端电压或电流超过一定值时，输入端对地短路，从而阻止过电压过电流通过输出端进入被保护设备。

#### 4.3.4 熔丝

熔丝串接在线路上，当流过的电流过大时熔断。简单的熔丝是一根均匀的可熔金属丝。慢动作熔丝

包括一根大电流流过时迅速熔化的均匀金属丝和一个带有弹簧的可熔部件，此部件在长时间内有小电流流过时逐渐熔化直至熔断。熔丝动作后不应有持续的电弧。

熔丝对雷电冲击不能起保护作用，而且在经常有雷电冲击的地区，有必要设置额定电流大的熔丝，以免熔丝失效引起通信中断。这种熔丝可能与电力线碰触起不到适当的熔断保护作用。

熔丝也可能是产生噪声和断线故障的根源。

#### 4.3.5 热线圈

热线圈串接在线路的每根导线上，它可使线路断开或接地，或者既使线路断开又使线路接地。热线圈设有某种可熔部件，一般当 500mA 电流流过 200s 时就动作。

#### 4.3.6 自恢复限流器件

熔丝和热线圈的缺点是当它们动作时会使电路永久中断，需要人工更换。自恢复限流器件利用其可变阻抗的特性，当过电流流过而受热时，其电阻迅速升高；当过电流消除后，其电阻恢复到正常的低阻值。使用时应该注意这些器件的响应时间和耐压能力。

#### 4.3.7 可熔连接线

安装在通信线路上的无熔丝过电流保安器组件，在通信线路与电力配电线路长时间碰触的情况下，可借助可熔连接线来防止过热的危险。

可熔连接线通常由与通信线路相串联的导线组成，并安装在受电力线路影响的通信线路与保安单元之间。这些导线比终接在保安单元上的导线截面要小（相当于小两个线材号数），而且要有适当的长度，以避免在电力系统不能迅速断电而可熔连接线已经熔断的情况下产生持续的电弧。

### 5 保护的原则

#### 5.1 安全原则

保护器件的使用应能避免通信设备经受本标准规定范围内过电压过电流所造成的损坏蔓延和扩大，而引起着火和（或）大面积通信中断等故障，使发生的故障限制在运营商可接受的范围内。

设计、安装和使用保护器件时，应考虑使它们动作时所引起的温升不致于破坏其特性或危及人身安全。

保护器件不允许使用有放射性物质或其它有害物质的器件。

#### 5.2 可靠性原则

在遭受本标准规定的过电压过电流危害时，保护器件在规定的次数和时间内应起有效的保护作用，保护效果应符合本标准规定。使用保护器件后，由于器件不可靠，可能会妨碍通信以及对某些线路和设备的维护、测试。

#### 5.3 可用性原则

设计、安装和使用保护器件时，应不影响被保护设备的正常运行，其对信号传输带来的损耗和阻抗的影响，应限制在规定的范围内。保护器件的安装、维护和更换应方便快捷，对其它正常通信线路的影响应限于较小的范围内。

第二级过电流保护的不动作电流应小于第一级过电流保护的不动作电流。

#### 5.4 经济性原则

在满足安全性和可靠性的前提下，应选择恰当的保护等级和经济合理的技术方案。

使用不适当的保护器件和电路进行过度保护不仅不经济而且实际上还可能使系统性能恶化，因为任何器件本身都有产生故障的可能性。

#### 5.5 分级保护原则

根据安全性和经济性原则，确定是只采用基本保护（第二级保护）还是选用增强保护（附加第一级保护）。

#### 5.6 协调性原则

协调设备内部和外部的保护器件，以限制施加在设备上的过电压和过电流在规定的范围内使设备的



保护器件不受损坏。

对于过电压保护，第一级保护是将本标准规定的过电压过电流降到第二级保护所能承受的过电压过电流范围内，第一级保护和第二级保护之间应根据需要增加协调器件。

例如，第二级保护使用快速动作的小电流器件（如半导体保护器件），第一级保护使用稍慢动作的大电流器件（如气体放电管）。在这种情况下，可能需要增加协调器件，使小电流器件不会妨碍大电流器件的动作，避免小电流器件过流损坏。

对于过电流保护，第一级过电流保护动作后的输出电流应降至不动作电流以下，第一级过电流保护的限流动作时间应快于第二级过电流保护的限流动作时间。

保护电路或器件在实施保护时，应适当考虑维持正常的通信条件。

5.7 接地原则

联合接地原则。

等电位、就近接地原则。

网一星混合接地原则。

5.8 关于保护的策略

根据 5.1~5.7 的各项原则，应对系统所有部分所需要提供的保护作出决定。在做决定时，也应考察商业上的一些问题，诸如保护措施成本、维修费用、与用户的关系，以及由过电压过电流所致故障相对于其它原因所引起的故障的比率。

设备制造商有必要向运营商了解设备所需的耐过电压过电流的条件，工程设计人员有必要弄清楚接到线路上的设备的耐过电压过电流能力。工程设计人员还应根据提供的线路保护的标准定出与线路相接的设备可能会遇到的各种限制。

6 技术要求

6.1 局端设备的保护

6.1.1 总配线架的保护

保安单元过电压过电流保护性能应达到表 1 规定的试验标准。

表 1 总配线架过电压过电流保护试验要求

试验项目	试验端子	试验电路	最大试验电压 和持续时间	试验次数	合格判定
模拟雷击试验	A 对 E (B 接地)	图 4b	10/700μs 波形 Uc (max) = 4kV	10	A
	B 对 E (A 接地)				
	A+B 对 E	图 4c			
电力线感应试验	A+B 对 E	图 5	Ua.c.r.m.s = 600V 1s	5	
电力线碰触试验	A+B 对 E	图 6 K 置 1	Ua.c.r.m.s = 187V 1h	1	B
		图 6 K 置 2	Ua.c.r.m.s = 220V 1h		
		图 6 K 置 3、4			C

注：此表对应 YD/T 694 的表 4，其中“试验电路”图号均为 YD/T 694 的图号。

合格判定：

- A 级合格。经受试验后，被试保安单元（如果与交换机联试时还应包括交换机）应能正常工作。模拟雷击试验时，被试保安单元内线端电压应不大于 800V。
- B 级合格。在试验过程中，被试设备应不着火并能发出持续的可见的告警信号，限流动作时间应满足表 B.1 的要求，并使内线端输出电流小于不动作电流。试验后，插接保安单元的接线排不能变形，更换保安单元后（如果与交换机联试时还应包括交换机）应能正常工作。
- C 级合格。除满足 B 级合格判定外，外线端还应开路或将输入电流限制在不动作电流以内。

6.1.2 交换设备的保护

交换设备应达到表 2 规定的过电压过电流保护试验要求。

表 2 交换设备过电压过电流保护试验要求

试验项目	试验端子	试验电路	最大试验电压和持续时间	试验次数	外接第一级保护
模拟雷击试验	A 对 E (B 接地)	图 A1 (a)	10/700μs 波形 Uc (max) = 1kV	10	无
	B 对 E (A 接地)				
	A+B 对 E	图 A1 (b)			
	A 对 E (B 接地)	图 A1 (a)	10/700μs 波形 Uc (max) = 4kV	10	有
	B 对 E (A 接地)				
	A+B 对 E	图 A1 (b)			
电力线感应试验	A+B 对 E	图 A2	Ua.c.r.m.s = 600V 0.2s	5	无
			Ua.c r.m.s = 600V 1s	5	有
电力线碰触试验	A+B 对 E	图 A3 K 每位置	Ua.c.r.m.s = 220V 15min	1	无
注：此表也适用于类似 PHS 设备的过电压过电流保护试验要求。					

合格判定：试验后应符合 YD/T 950 的相关要求。

6.2 接入网设备的保护

接入网设备应达到表 3 规定的过电压过电流保护试验要求。

表 3 接入网设备过电压过电流保护试验要求

试验项目	试验端子	试验电路	最大试验电压和持续时间	试验次数
模拟雷击试验	A 对 E (B 接地)	图 A1 (a)	10/700μs 波形 Uc (max) = 4kV	10
	B 对 E (A 接地)			
	A+B 对 E	图 A1 (b)		
电力线感应试验	A+B 对 E	图 A2	Ua.c.r.m.s = 600V 1s	5
电力线碰触试验	A+B 对 E	图 A3	Ua.c.r.m.s = 220V 1h	1

合格判定：试验应符合 YD/T 1082 的相关要求。

6.3 终端设备的保护

终端设备应达到表 4 规定的过电压过电流保护试验要求。

表 4 终端设备过电压过电流保护试验要求

试验项目	试验端子	试验电路	最大试验电压和持续时间	试验次数	外接第一级保护
模拟雷击试验	A 对 E (B 接地)	图 A1 (a)	10/700μs 波形 Uc (max) = 1.5kV	10	无
	B 对 E (A 接地)				
	A+B 对 E	图 A1 (b)			
	A 对 E (B 接地)	图 A1 (a)	10/700μs 波形 Uc (max) = 4kV	10	有
	B 对 E (A 接地)				
	A+B 对 E	图 A1 (b)			
电力线感应试验	A+B 对 E	图 A2	Ua.c.r.m.s = 600V 0.2s	5	无
			Ua.c.r.m.s = 600V 1s	1	有
电力线碰触试验	A+B 对 E	图 A3	Ua.c.r.m.s = 220V 15min	1	无

合格判定：试验后应符合 YD/T 993 的相关要求。

6.4 线路的保护

6.4.1 铜芯双绞线市话通信电缆金属护套应多点接地，以改善屏蔽作用。市话通信电缆在通信局（站）进线室以及在与明线相接的分线箱处，电缆金属护套必须良好接地，其它如交接箱、分线箱等的金属壳（架）均应接地，接地连线应可靠连接，其接地电阻应小于 30Ω。架空明线与电缆连接的分线箱应装保护装置。

6.4.2 在特殊情况下，如强雷电区或强电严重影响地区，线路应作防护设计并采取有效的防护措施。

6.5 强电对设备综合危险影响允许值

对于已建通信局（站）、接入网点，强电综合危险影响允许值为 300V。

对于新建通信局（站）、接入网点，强电综合危险影响允许值为 600V。

6.6 接地

出入局缆线的金属铠装外护层应接地。

总配线架的接地线应从总配线架的接地汇流条的两端就近引入地网。

通信局（站）内采用星型或网状接地方式。

6.7 阻燃性能要求

6.7.1 进入通信局（站）及室内、接入设备内和设备间的通信电缆、设备内的塑料件和印刷电路板必须采取自熄性材料。

6.7.2 总配线架燃烧性能应能符合 YD/T 694 的相关要求。

6.7.3 按相关标准规定只限于室外使用的铜芯双绞线市话通信电缆，如需进入室内，应采取防火措施。

**附录 A**  
(规范性附录)  
**试验方法**

## A.1 模拟雷击试验

### A.1.1 试验电路

总配线架模拟雷电冲击试验连接图引用 YD/T 694 标准。交换设备、接入网设备、终端设备模拟雷电冲击试验电路见图 A.1。

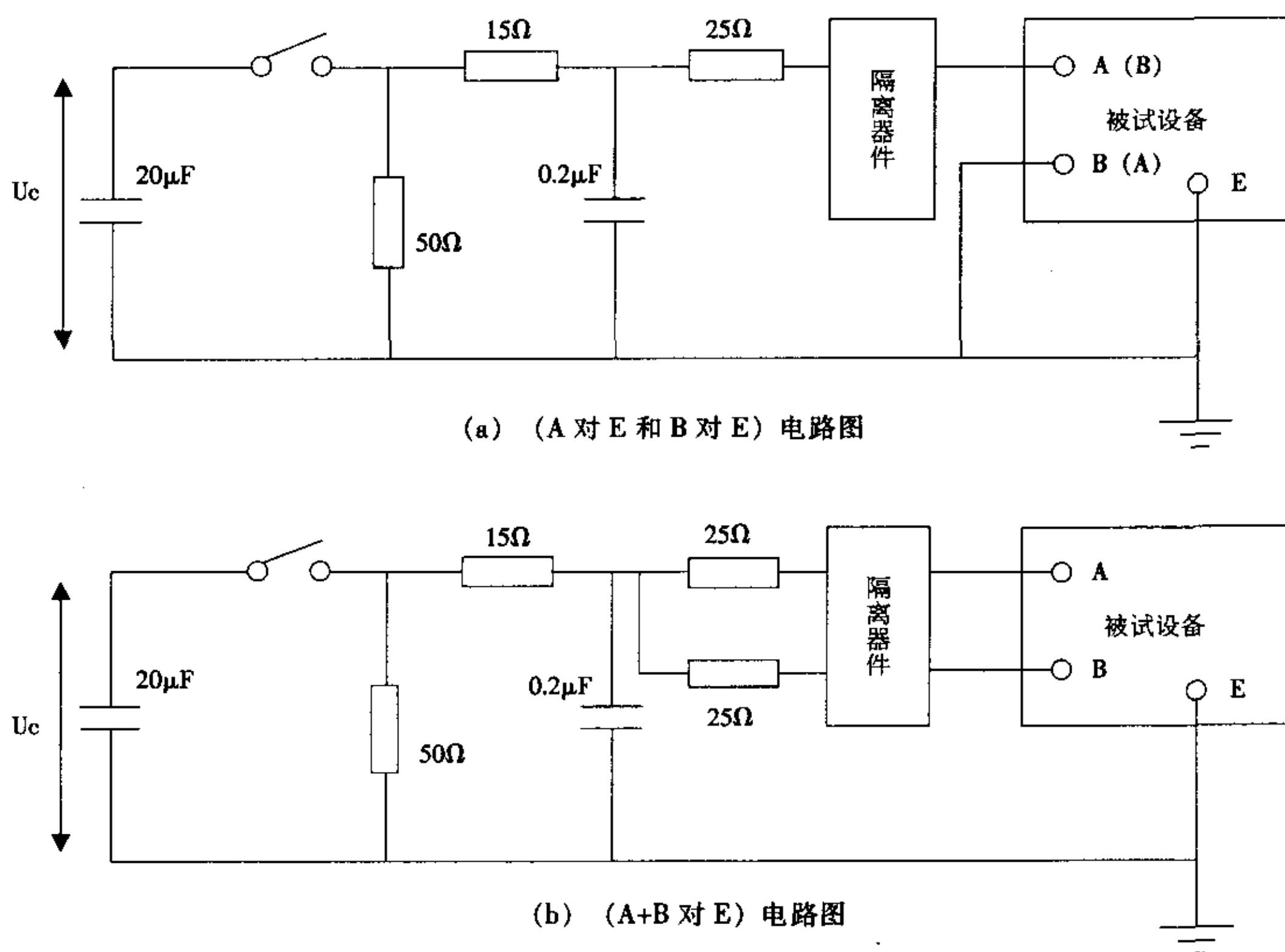


图 A.1 交换设备、接入网设备、终端设备模拟雷电冲击试验电路

A.1.2 总配线架、接入网设备，有第一级保护的交换设备、终端设备，试验  $U_c=4\text{kV}$ 。

A.1.3 交换设备无第一级保护，试验  $U_c=1\text{kV}$ 。

A.1.4 终端设备无第一级保护，试验  $U_c=1.5\text{kV}$ 。

## A.2 电力线感应试验

### A.2.1 试验电路

总配线架电力线感应试验连接图引用 YD/T 694 标准。交换设备、接入网设备、终端设备电力线感应试验电路见图 A.2，试验端子为 (A+B) — E。

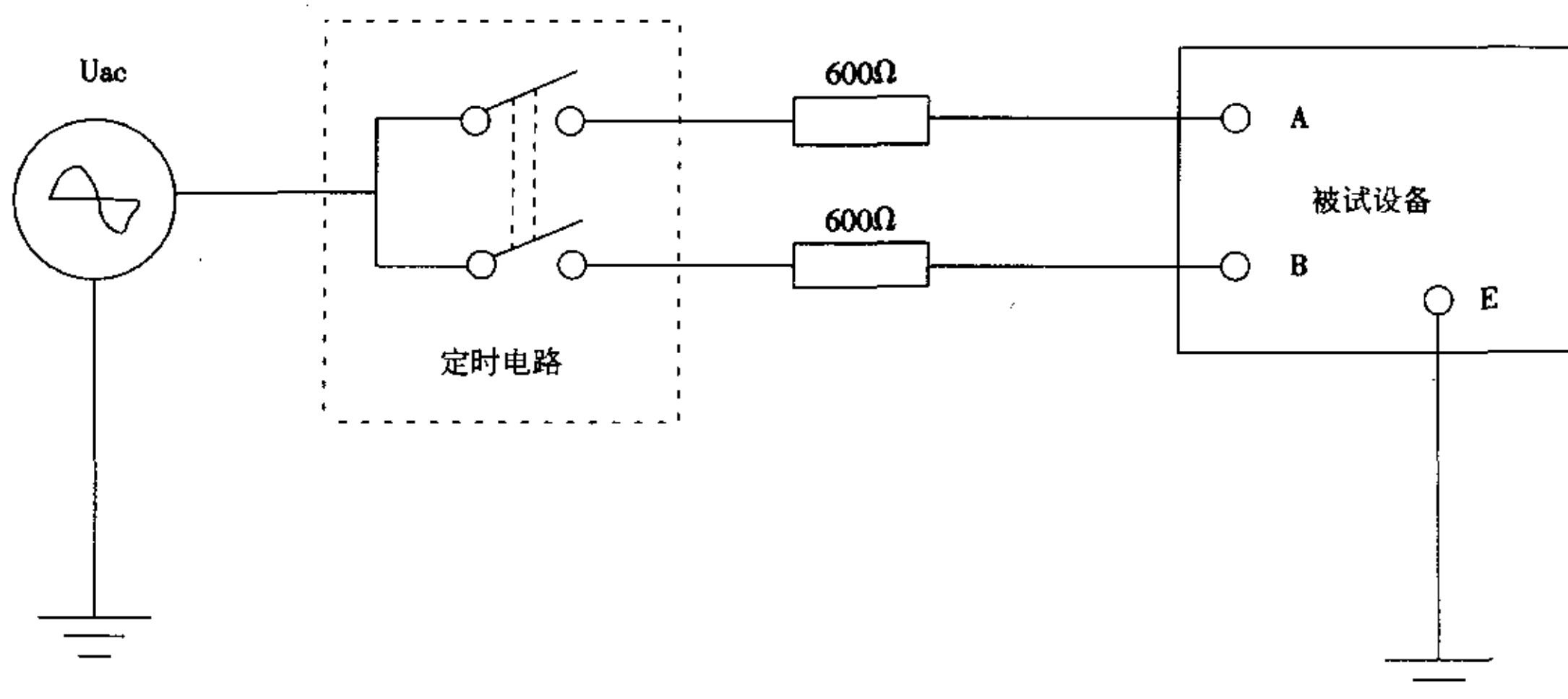


图 A.2 交换设备、接入网设备、终端设备电力线感应试验电路

A.2.2 交换设备、终端设备无第一级保护时，试验电压为 600V，持续时间为 0.2s，试验 5 次，每两次试验的间隔时间为 1min。

A.2.3 接入网设备、交换设备、终端设备有第一级保护时，试验电压为 600V，持续时间为 1s，试验 1 次。

### A.3 电力线碰触试验

#### A.3.1 试验电路

总配线架电力线碰触试验连接图引用 YD/T 694 标准。交换设备、接入网设备、终端设备电力线碰触试验电路见图 A.3，试验端子为 (A+B) — E。

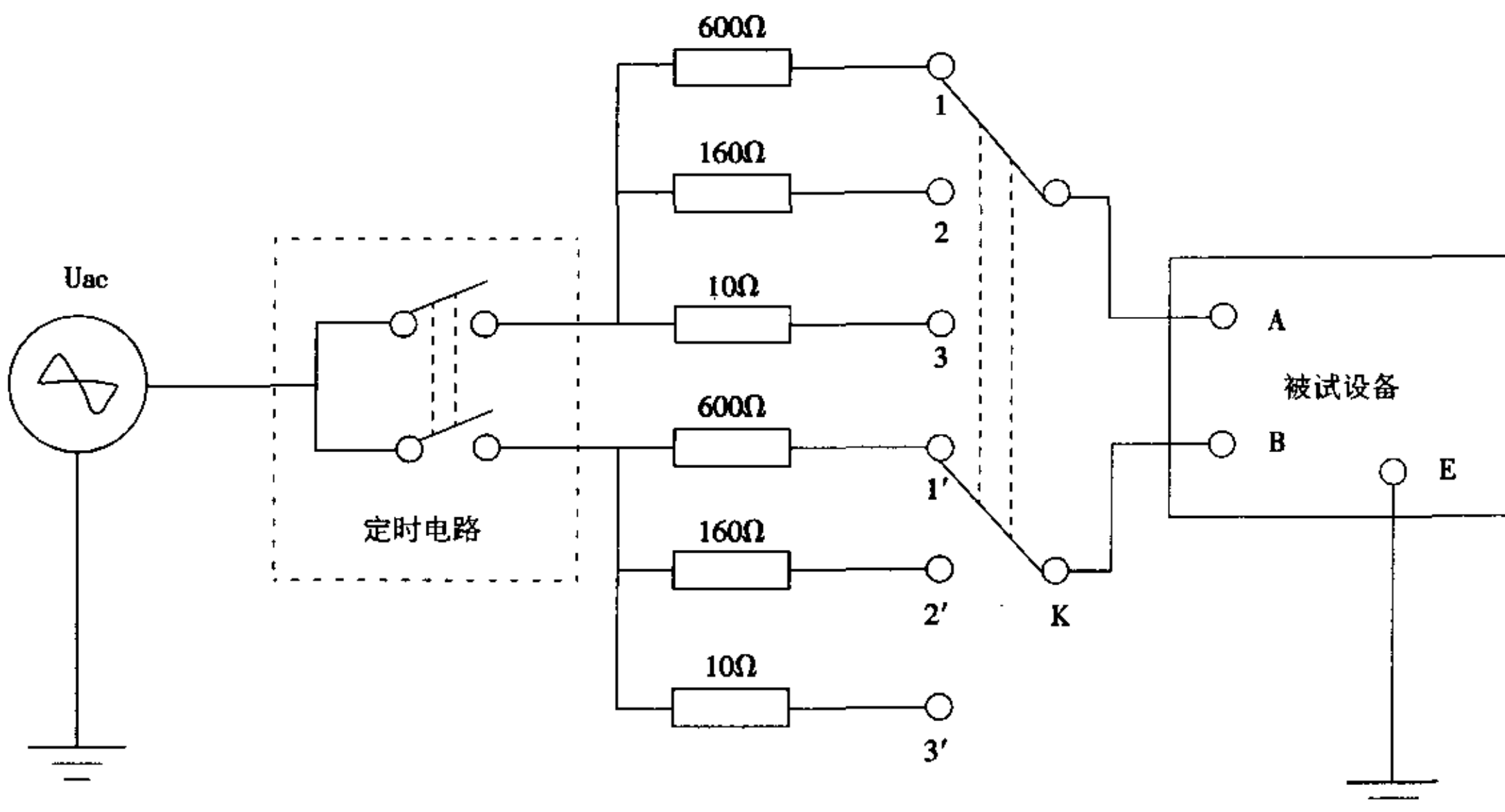


图 A.3 交换设备、接入网设备、终端设备电力线碰触试验电路

A.3.2 总配线架做 4 挡试验，阻值分别为 10Ω、40Ω、160Ω、600Ω，每挡持续时间为 1h。

A.3.3 交换设备做 3 挡试验，阻值分别为 10Ω、160Ω、600Ω，每挡持续时间为 15min。



A.3.4 终端设备做 2 挡试验，阻值分别为  $10\Omega$ 、 $600\Omega$ ，每挡持续时间为 15min。

A.3.5 接入网设备做 3 挡试验，阻值分别为  $10\Omega$ 、 $160\Omega$ 、 $600\Omega$ ，每挡持续时间为 1h。

#### A.4 强电对设备综合危险影响试验

##### A.4.1 试验电路

试验电路见图 A.4，试验端子为 (A+B) —E。

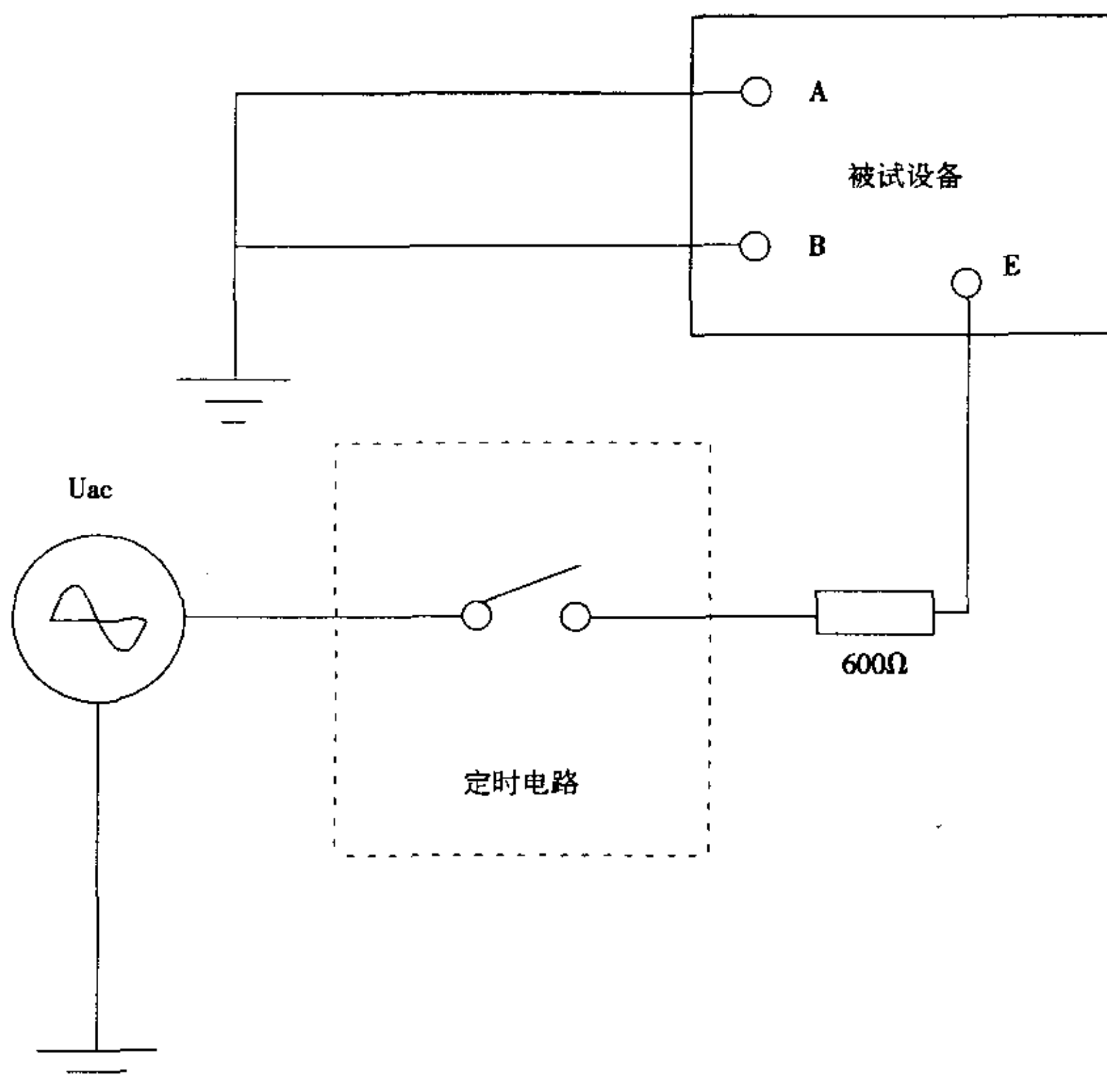


图 A.4 强电综合危险影响试验连接

A.4.2 总配线架与交换设备、接入网设备构成系统，试验电压为 600V，持续时间为 1s。

A.4.3 终端设备试验电压为 600V，持续时间为 1s。

合格判定：按照 YD/T 950 的相关要求。

附录 B  
(规范性附录)

适用于含有话音业务的线路和设备的第一级、第二级过电流保护技术要求和试验方法

B.1 技术要求

B.1.1 不动作电流

第一级过电流保护：在环境温度 40℃ 条件下，在输入输出端间，施加不小于 90mA 的直流电流，1h 不动作（即各电阻值变化率不大于 50%）。

第二级过电流保护：在环境温度 40℃ 条件下，在输入输出端间，施加不小于 60mA 的直流电流，1h 不动作（即各电阻值变化率不大于 50%）。

B.1.2 限流特性

25℃ 时，第一级、第二级过电流保护限流特性见表 B.1。

表 B.1 限流特性

电 流 （A）	动作时间 （s）		备 注
	第一级	第二级	
0.35	< 4	$4 \leq t \leq 8$	电路隔断或限流至 150mA
0.5	< 2	$2 \leq t \leq 5$	
1	< 0.4	$0.4 \leq t \leq 0.75$	电路隔断或限流至 500mA
3	< 0.1	$0.1 \leq t \leq 0.3$	

B.2 试验方法

B.2.1 不动作电流特性试验

按照 YD/T 741 的相关规定，试验结果应符合 B.1.1 的要求。

B.2.2 限流特性试验

按照 YD/T 741 的相关规定，试验结果应符合 B.1.2 的要求。

附录 C  
(规范性附录)

第一级过电压保护对地电容要求

第一级过电压保护装置的电容（包括两线间、Tip 和 Ring 到地）上限值标准见表 C.1，电容上限值是根据不同的 xDSL 给出的（不同的 xDSL 用到的最高频率是不同的）。

表 C.1 对地最大电容值（测试条件：在 xDSL 最高频率时，线路电阻为 500Ω）

类 别	推荐的最高频率	允许的最大电容值（pF）
SHDSL	385 kHz	826
ADSL G.LITE	552 kHz	575
ADSL G.DMT	1.024 MHz	310
VDSL	10 MHz	31

附录 D  
(规范性附录)

包含 ADSL 语音分离器的第二级保护技术要求和试验方法

D.1 技术要求

试验方法应符合 D.2 的要求，试验后性能指标的测试结果应符合 YD/T 1187 的相关要求。

D.2 试验方法

D.2.1 模拟雷击试验电路

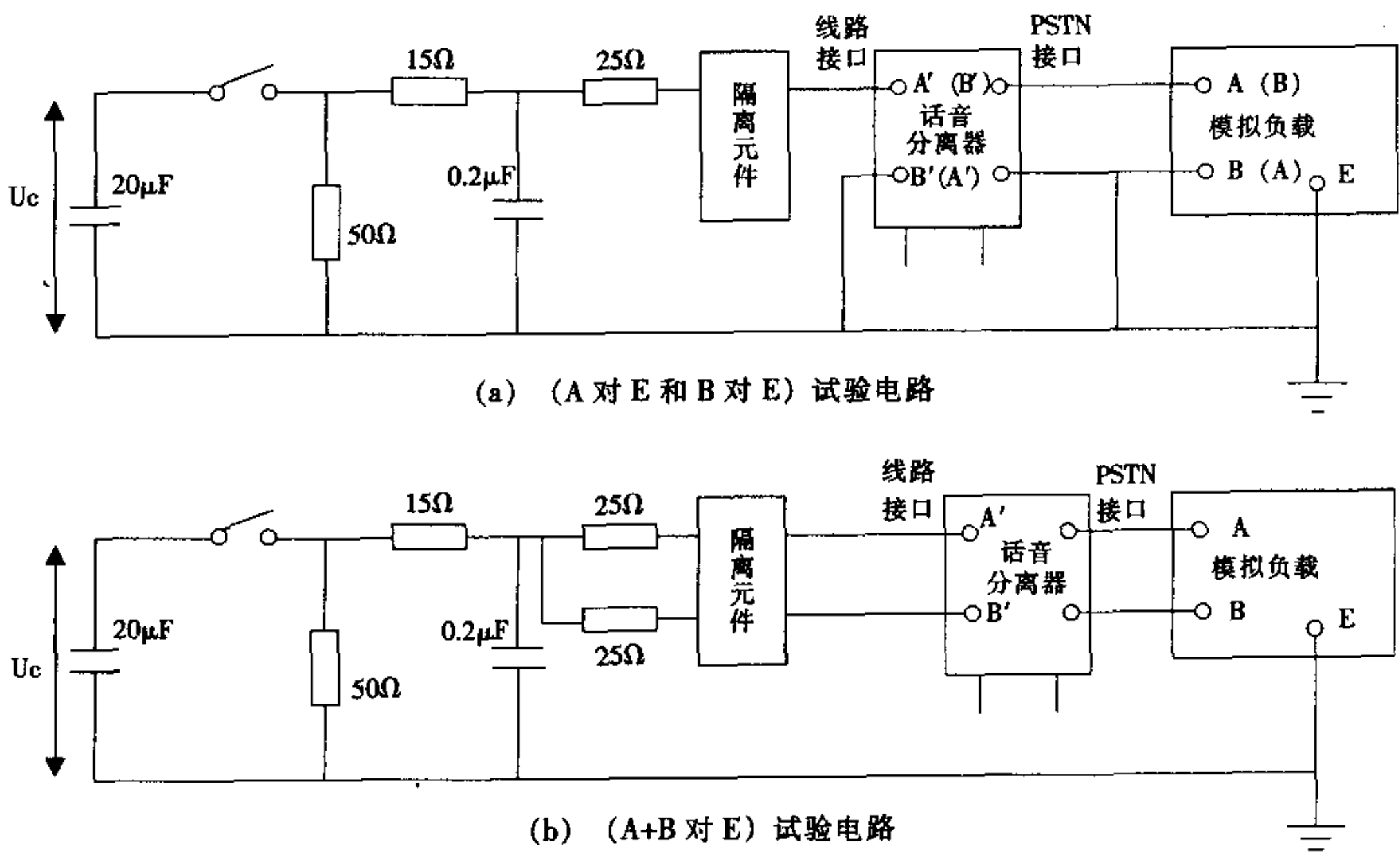


图 D.1 模拟雷击试验电路

D.2.2 电力线感应试验电路

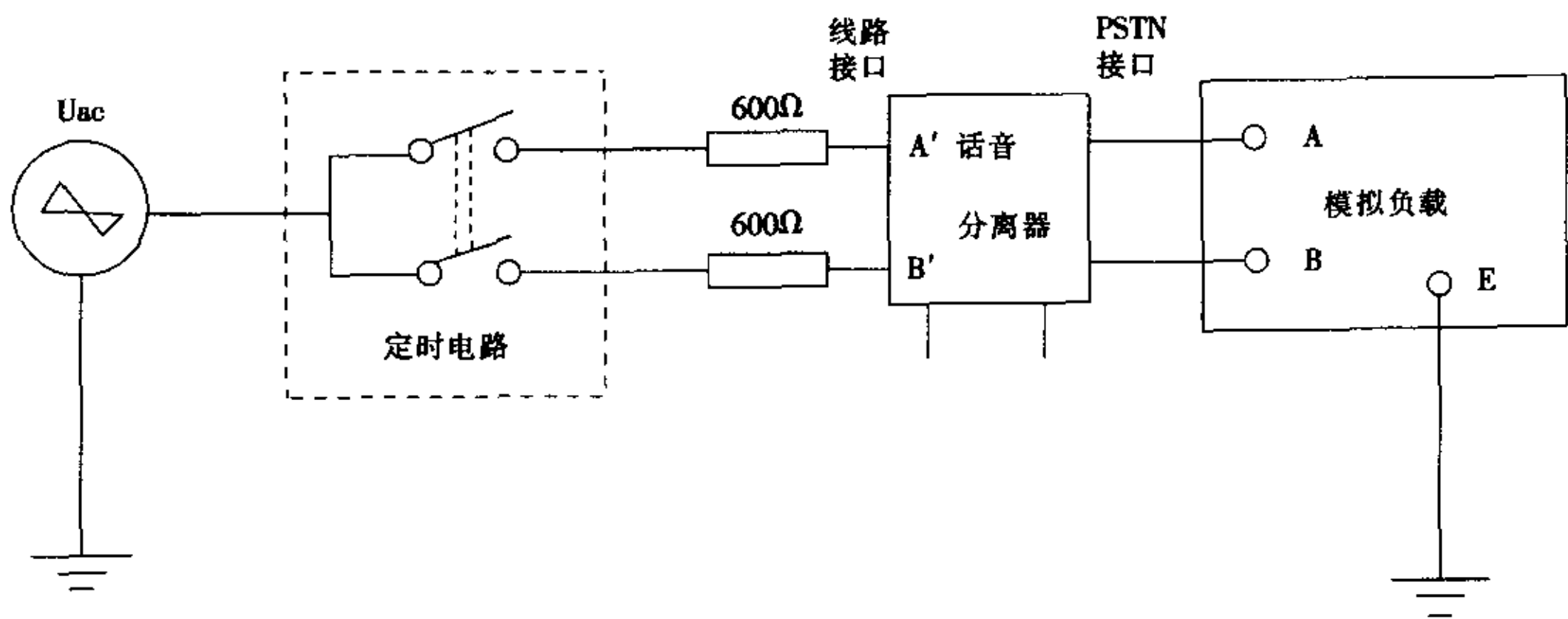


图 D.2 电力线感应试验电路

## D.2.3 电力线碰触试验电路

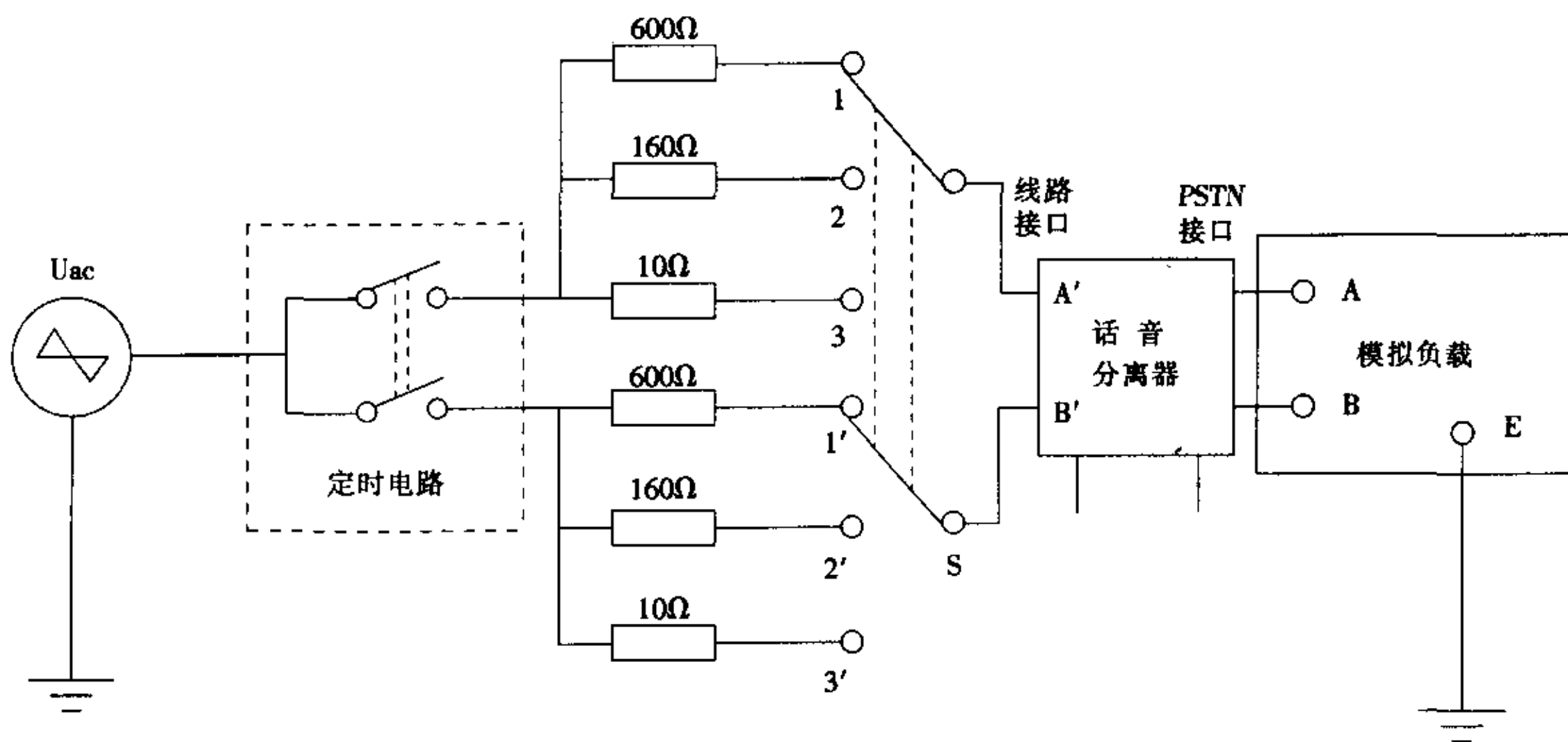


图 D.3 电力线碰触试验