



雷电防护 标准汇编

通信卷

《雷电防护标准汇编》编委会 编
中国标准出版社第四编辑室



 中国标准出版社

雷电防护标准汇编

通信卷

《雷电防护标准汇编》编委会 编
中国标准出版社第四编辑室

中国标准出版社

北京

标准汇编

图书在版编目 (CIP) 数据

雷电防护标准汇编. 通信卷/《雷电防护标准汇编》
编委会, 中国标准出版社第四编辑室编. —北京: 中国标
准出版社, 2009

ISBN 978-7-5066-5086-1

I. 雷… ·II. ①雷…②中… III. ①防雷-标准-汇编-
中国②通信系统-防雷-标准-汇编-中国 IV. TM862-65

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 006924 号

中国标准出版社出版发行
北京复兴门外三里河北街 16 号

邮政编码: 100045

网址 www.spc.net.cn

电话: 68523946 68517548

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷

各地新华书店经销

*

开本 880×1230 1/16 印张 33.5 字数 1 025 千字

2009 年 2 月第一版 2009 年 2 月第一次印刷

*

定价 175.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换

版权专有 侵权必究

举报电话: (010)68533533

出版说明

随着科学技术水平的飞速发展和人民生活水平的不断提高,保障社会生产和人民生活的安全日趋重要,尤其是在信息技术飞速发展的今天,电磁污染已成为继水质污染、大气污染、噪声污染之后世界公认的第四大污染,雷电带来的电磁现象属电磁污染范围。雷电带来的危害,从引发森林火灾,到核设施的误启动等灾难性事件和对建筑物及人身的伤害。随着工农业生产和人民生活的现代化,对铁路、航空、金融、电力、电信、电视、网络等服务系统和设施可靠性及服务质量要求越来越高,人类活动对这些公用事业的依赖性越来越大,这也对雷电防护提出了更高要求。

在我国,包括电磁环境在内的标准化工作已广泛受到政府、各行各业的关注,截至2008年12月,与雷电相关的国家标准和行业标准已达200多项,标准广泛涉及电力、通信、铁道、交通、建筑、气象、航空、公安等各行业。为了满足广大雷电防护科技工作者的需要,我们将这些标准分卷结集出版,以方便广大读者使用。

由《雷电防护标准汇编》编委会和中国标准出版社第四编辑室联合组织选编的《雷电防护标准汇编》,收入了截至2008年12月底发布的雷电防护及与此相关的国家标准、行业标准,旨在以企业和市场的需求为导向,推动我国雷电防护产品市场和工程的规范化进程。此套汇编分以下六卷出版:

- 《雷电防护标准汇编 基础卷》
- 《雷电防护标准汇编 工程建设卷》
- 《雷电防护标准汇编 电力卷》
- 《雷电防护标准汇编 通信卷》
- 《雷电防护标准汇编 气象、公安卷》
- 《雷电防护标准汇编 产品卷》

本卷为《雷电防护标准汇编 通信卷》,共收集有关通信方面的雷电防护标准17项。其中国家标准9项,行业标准8项。

在使用时请读者注意:由于收入标准的出版年代不尽相同,对于其中的量和单位不统一之处及各标准格式不一致之处未做改动。

参加本汇编选编的工作人员有:陆宠惠、张苹、王桂杰、何婷、冯晨、李岩、杨芳、杨珂。

本汇编在资料收集和编辑过程中难免会有疏漏和错误,敬请广大读者指正。

编 者

2008.12

目 录

GB/T 3482—2008 电子设备雷击试验方法	1
GB 4943—2001 信息技术设备的安全	18
GB/T 9043—2008 通信设备过电压保护用气体放电管通用技术条件	167
GB/T 11318.14—1996 电视和声音信号的电缆分配系统设备与部件 第14部分:避雷器 通用规范	184
GB 18802.1—2002 低压配电系统的电涌保护器(SPD) 第1部分:性能要求和试验方法	189
GB/T 18802.21—2004 低压电涌保护器 第21部分:电信和信号网络的电涌保护器(SPD) ——性能要求和试验方法	236
GB/T 19856.1—2005 雷电防护 通信线路 第1部分:光缆	277
GB/T 19856.2—2005 雷电防护 通信线路 第2部分:金属导线	304
GB/T 21545—2008 通信设备过电压过电流保护导则	345
YD/T 695—2004 市话通信系统过电压过电流防护原则及技术要求	355
YD/T 755—1995 与电信网电气连接的设备安全原则	370
YD/T 993—2006 电信终端设备防雷技术要求及试验方法	377
YD 1032—2000 900/1 800 MHz TDMA 数字蜂窝移动通信系统电磁兼容性限值和测量方法 第一部分:移动台及其辅助设备	412
YD/T 1235.1—2002 通信局(站)低压配电系统用电涌保护器技术要求	429
YD/T 1235.2—2002 通信局(站)低压配电系统用电涌保护器测试方法	445
YD/T 1429—2006 通信局(站)在用防雷系统的技术要求和检测方法	466
YD 5098—2005 通信局(站)防雷与接地工程设计规范(附条文说明)	493



中华人民共和国国家标准

GB/T 3482—2008

代替 GB/T 3482—1983, GB/T 3483—1983, GB/T 7450—1987



2008-03-31 发布

2008-11-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会 发布

前 言

本标准代替 GB/T 3482—1983《电子设备雷击试验方法》、GB/T 3483—1983《电子设备雷击试验导则》和 GB/T 7450—1987《电子设备雷击保护导则》。

本标准与 GB/T 3482—1983、GB/T 3483—1983 和 GB/T 7450—1987 相比主要变化如下：

1) 模拟雷击电压电流波形：

增加了 10/350 μs 、1.2/50 μs -8/20 μs 组合波、10/1 000 μs 电压电流波形。

删除了 4/300 μs 电压波形。

2) 雷击试验电路：

增加了电源线、信号线的直接耦合和阻抗耦合的试验电路。

增加了电源线与信号线间的直接耦合和阻抗耦合的试验电路。

增加了雷击脉冲磁场试验。

3) 增加了试验程序。

4) 删除了雷击保护电路。

在本标准的制定过程中还注意了与 GB/T 17627.1—1998《低压电气设备的高电压试验技术 第一部分：定义和试验要求》(eqv IEC 61180-1:1992)、GB/T 17626.5—1999《电磁兼容 试验和测量技术 浪涌(冲击)抗扰度试验》(idt IEC 61000-4-5:1995)的协调。

本标准由中华人民共和国信息产业部提出；

本标准由中国通信标准化协会归口。

本标准起草单位：中国电信集团公司(广州研究院)、广东天乐通信设备有限公司。

本标准主要起草人：刘裕城、陈少川、陈健儿、田继清、张锦旸、杨建华、王华刚。

电子设备雷击试验方法

1 范围

本标准规定了工作电压 1 000 V(AC)或 1 500 V(DC)以下电子设备模拟雷击试验的试验条件、试验电路和试验程序。

本标准适用于电子设备的模拟雷击试验。

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 17626.5—1999 电磁兼容 试验和测量技术 浪涌(冲击)抗扰度试验(idt IEC 61000-4-5:1995)

GB/T 17626.9—1998 电磁兼容 试验和测量技术 脉冲磁场抗扰度试验(idt IEC 61000-4-9:1993)

GB/T 17627.1—1998 低压电气设备的高电压试验技术 第一部分:定义和试验要求(eqv IEC 61180-1:1992)

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

去耦网络 decoupling network

用于防止施加到被测设备上的电涌影响其他不被试验的装置、设备或系统的电路。

3.2

保护接地线(PE 线) protective earthing conductor

为防电击用来与下列任一部分作电气连接的导线:外露可导电部分、装置外可导电部分、总接地线或总等电位连接端子、接地极、电源接地点或人工中性点。

4 分类

电子设备如图 1 所示,图中电源线、信号线可能是多根或多种类的线。按有无保护接地线分为 I 类和 II 类设备。

I 类设备:有保护接地线设备。

II 类设备:无保护接地线设备。

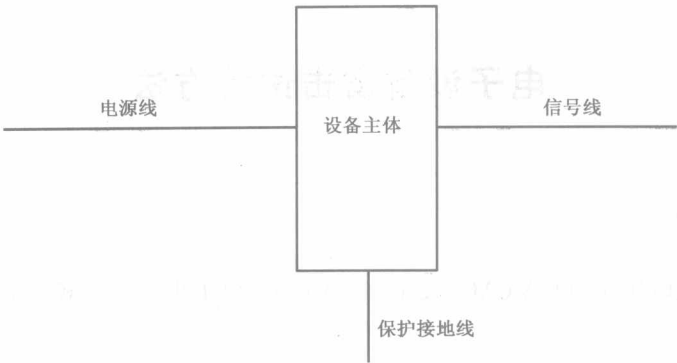


图 1 电子设备等效电路

5 雷击试验程序

5.1 试验条件选择

参照本标准 6.1~6.5,相关产品规范应选择试验端子、波形及严酷等级等试验条件。如没有规定,则选择其中优选项。

5.2 试验设备

试验设备应能提供 5.1 所选试验条件相应的雷击电压电流。

5.3 初始检测

按相关产品规范规定对被测设备进行电气和机械性能检测,如没有规定,则进行功能检测。

5.4 雷击试验

施加雷击电压电流,一般用直接耦合方式,用阻抗耦合方式需考虑耦合电路对波形的影响。

一般可直接施加选定的雷击电压电流幅值,如相关产品规范有规定,可由小到大逐级施加雷击电压电流。

一般随机施加雷击电压电流。如相关产品规范对相角顺序有规定,则按规定顺序施加雷击电压电流。

时间间隔:每两次试验的间隔足够长,避免前一次试验的非正常影响,如相关产品规范没有规定,一般可选用 3 min。

试验次数:如相关产品规范没有规定,一般可选正负极性各 5 次。

试验:设备处于正常工作状态,按上述确定的条件施加雷电电压电流,每次试验后,检查被测设备是否工作正常,如不正常,则停止试验。

5.5 中间检测

相关产品规范可规定在施加雷击试验时测量被测设备的性能,如没有规定,则不进行测量。

5.6 恢复

相关产品规范应规定施加雷击试验完毕后的恢复时间,如没有规定,则恢复时间为 15 min。

如被测设备允许人工干预后恢复,如人工复位已动作的开关,相关产品规范应说明。

5.7 最后检测

按相关产品规范规定对被测设备进行电气和机械性能检测,如没有规定,则进行功能检测。

6 试验条件选择

6.1 电源线雷击试验波形和严酷等级

电源线雷击试验波形和严酷等级见表 1,一般情况或没有规定则选用优选波形和优选项。

表 1 电源线雷击试验波形和严酷等级

严酷等级	波形				试验端子	
	1.2/50 μ s 8/20 μ s, 2 Ω 组合波	1.2/50 μ s	8/20 μ s	10/350 μ s	线对地	线对线
	优选波形	被测设备端子 呈现高阻抗时	被测设备端子 呈现低阻抗时	被测设备端子 呈现低阻抗时		
1	1 kV	1 kV	0.5 kA	50 A	适用, 无线 II 设 备不用	可选项, 一 般情况没 有规定则 选用
2	2 kV	2 kV	1 kA	100 A		
3	4 kV	4 kV	2 kA	200 A		
4	6 kV, 优选项	6 kV	3 kA	300 A		
5	10 kV	10 kV	5 kA	500 A		
6	20 kV	20 kV	10 kA	1 kA		
7	40 kV	40 kV	20 kA	2 kA		
8	100 kV	100 kV	50 kA	5 kA		
9	120 kV	120 kV	60 kA	6 kA		
10	160 kV	160 kV	80 kA	8 kA		
11	300 kV	300 kV	150 kA	15 kA		
12	320 kV	320 kV	160 kA	16 kA		
13	400 kV	400 kV	200 kA	20 kA		
X	待定	待定	待定	待定		
波形参数说明	开路电压波形 1.2/50 μ s, 见图 2, 峰值: $\pm 3\%$, 波 前时间: $\pm 30\%$, 半峰值时间: $\pm 20\%$ 。短路电 流波形 8/20 μ s, 见图 3。峰值: $\pm 10\%$, 波前时 间: $\pm 20\%$, 半峰 值时间: $\pm 20\%$, 反极性震荡: $< 20\%$ 。开路电 压峰值/短路电流 峰值 = 2 Ω	波前时间: 1.2 μ s, 半峰值时间: 50 μ s。见图 2, 峰 值: $\pm 3\%$, 波前时 间: $\pm 30\%$, 半峰 值时间: $\pm 20\%$	波前时间: 8 μ s, 半峰值时间: 20 μ s。见图 3, 峰 值: $\pm 10\%$, 波前 时间: $\pm 20\%$, 半 峰值时间: $\pm 20\%$, 反极性震 荡: $< 20\%$	波前时间: 10 μ s, 半峰值时间: 350 μ s。见图 3, 峰值: $\pm 10\%$, 波 前时间: $\pm 10\%$, 半峰值时间: $\pm 20\%$		

6.2 信号线雷击试验波形和严酷等级

信号线雷击试验波形和严酷等级见表 2, 一般情况或没有规定则选用优选波形和优选项。

表 2 信号线雷击试验波形和严酷等级

严酷等级	波形			试验端子	
	10/700 μ s	1.2/50 μ s	10/1 000 μ s	线对地	线对线
	优选波形	信号线电容较小， 或线路较短时			
1	0.5 kV	0.5 kV, 优选项(信号线 没有延伸到室外时)	10 A	适用， 无线Ⅱ 设备不 用	可选，一 般情况 没有规 定，不 用
2	1 kV, 优选项(信号线延 伸到室外，且线路有保护 时)	1 kV	20 A		
3	1.5 kV	1.5 kV	30 A		
4	4 kV, 优选项(信号线延 伸到室外，且线路没有保 护时)	4 kV	50 A		
5	6 kV	6 kV	100 A		
6	10 kV	10 kV	200 A		
X	待定	待定	待定		
波形参数说明	波前时间:10 μ s， 半峰值时间:700 μ s， 见图 2，峰值:±3%，波前 时间:±30%，半峰值时 间:±20%，参见 GB/T 17626.5—1999	波前时间:1.2 μ s， 半峰值时间:50 μ s。 见图 2，峰值:±3%，波前 时间:±30%，半峰值时 间:±20%，发生器输出 阻抗 12 Ω	波前时间:10 μ s， 半峰值时间:1 000 μ s。 见图 3，峰值:±10%，波 前时间: $\pm^{+100}_{-10}$ %，半峰值 时间:±20%	—	

6.3 电源线与信号线间雷击试验波形和严酷等级

电源线与信号线间雷击试验波形和严酷等级见表 3，Ⅱ类设备(无保护地线)且信号线延伸到室外时进行此项试验，一般情况或没有规定则选用优选项。有地线的Ⅰ类设备，一般不做此项试验。

表 3 电源线与信号线间雷击试验波形和严酷等级

严酷等级	波形	试验端子	
	10/700 μ s	线对地	电源线对信号线
	Ⅱ类设备(无保护地线)且信号线延伸到室外时		
1	0.5 kV	不适用	适用
2	1 kV		
3	1.5 kV		
4	4 kV, 优选项		
X	待定		
波形参数说明	波前时间:10 μ s, 半峰值时间:700 μ s,见图 2,峰值:±3%, 波前时间:±30%,半峰值时间:±20%, 参见 GB/T 17626.5—1999		

6.4 雷击脉冲磁场试验

参照 GB/T 17626.9—1998。相关产品规范没有规定时,则不选用此项试验。

6.5 试验结果判定条件

相关产品规范应规定试验结果判定条件,可选择下述试验结果的一种:

- 1) 被测设备在试验中和试验后正常工作。
- 2) 被测设备试验后自动恢复正常工作。
- 3) 被测设备试验后经简单手动操作恢复正常工作。
- 4) 被测设备试验后性能在容许范围内。
- 5) 被测设备在试验中和试验后性能在容许范围内。
- 6) 被测设备试验后经更换少量易损件(如保险管)后正常工作。

相关产品规范没有规定时,则选用上述 1) 作为试验结果判定条件。

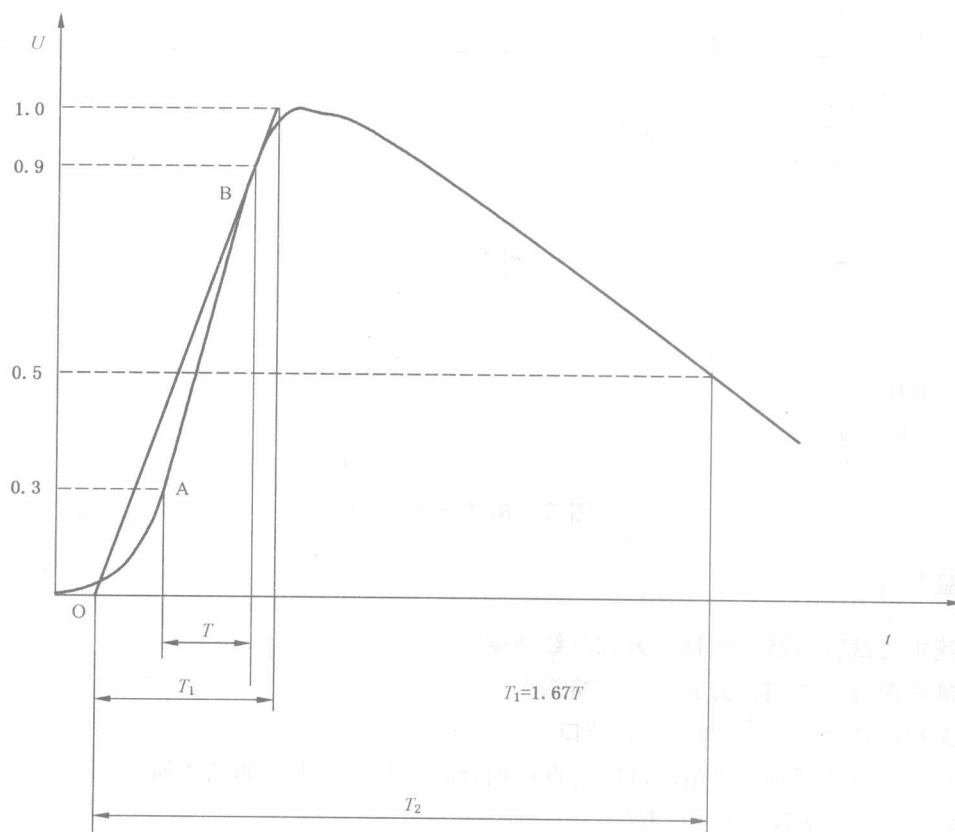
7 模拟雷击电压电流波形

7.1 雷击电压电流波形定义

7.1.1 电压波定义

电压波形一般是指被测设备开路时雷击电压电流发生器经耦合电路输出至被测设备端子的电压波形,但也可以是接上被测设备的电压波形,相关产品规范应规定。

电压波形参数——电压峰值、波前时间(视在波头时间)、半峰值时间(视在半峰值时间)的定义按 GB/T 17627.1—1998,如图 2 所示。



T_1 ——波前时间;

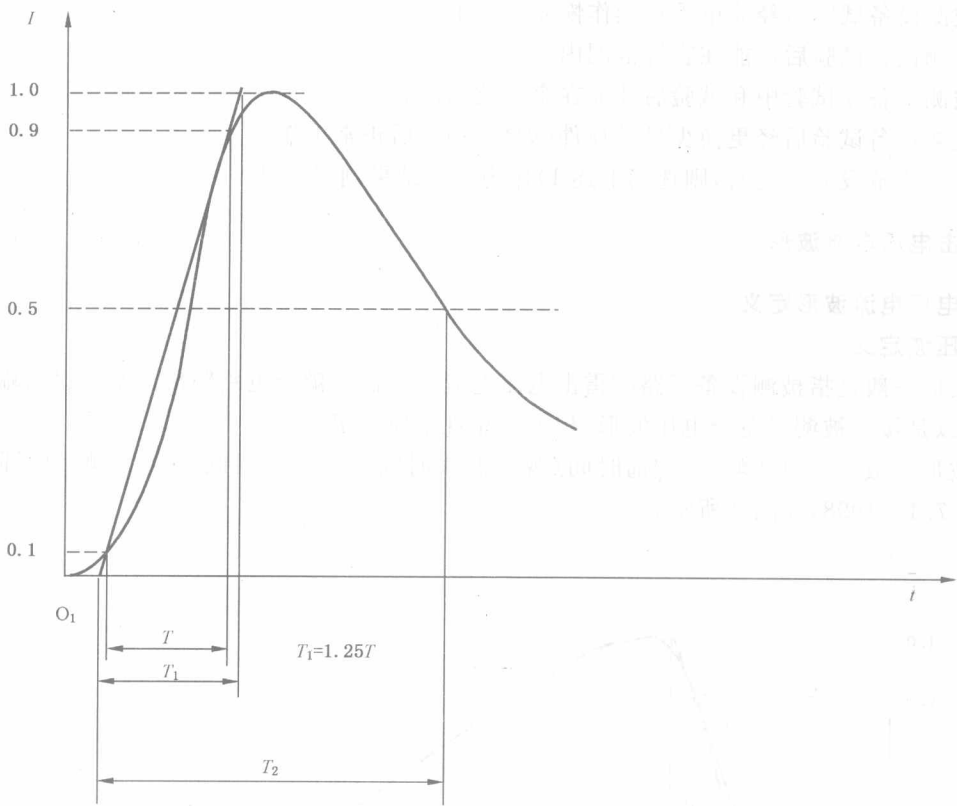
T_2 ——半峰值时间。

图 2 电压波形参数

7.1.2 电流波定义

电流波形一般是指被测设备短路时雷击电压电流发生器经耦合电路输出至被测设备端子的电流波形,但也可以是接上被测设备的电流波形,相关产品规范应规定。

电流波形参数——电流峰值、波前时间(视在波头时间)、半峰值时间(视在半峰值时间)的定义按 GB/T 17627.1—1998,如图 3 所示。



T_1 ——波前时间;
 T_2 ——半峰值时间。

图 3 电流波形参数

8 雷击试验电路

8.1 电源线雷击试验电路——耦合方式及线路端口

8.1.1 交流电源线雷击耦合方式——直接耦合

8.1.1.1 三相电源线—(线—地)线路端口

三相电源线—(线—地)线路端口雷击直接耦合方式及试验电路如图 4 所示。
无地线的Ⅱ类设备不做此项试验。

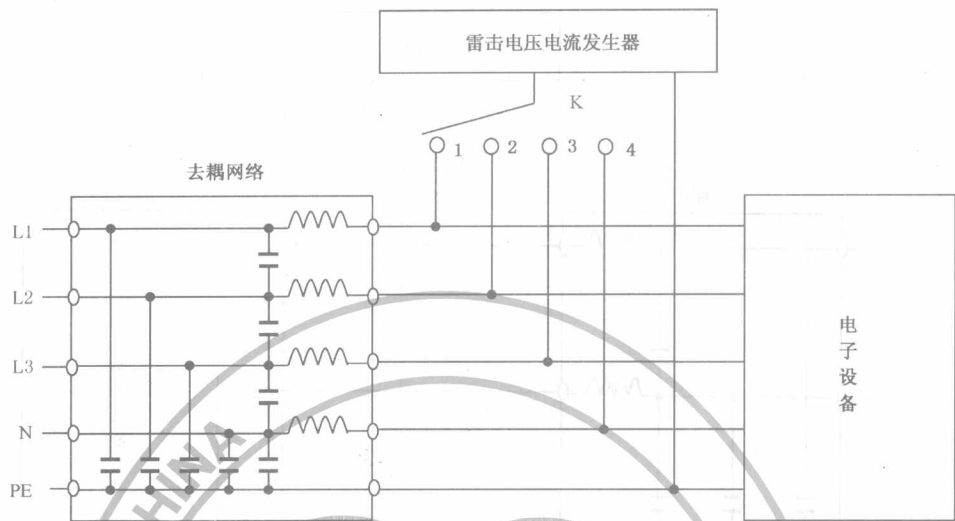


图 4 三相电源线雷击试验电路(线—地)一直接耦合

8.1.1.2 三相电源线—(线—零)线路端口

三相电源线—(线—零)线路端口雷击直接耦合方式及试验电路如图 5 所示。

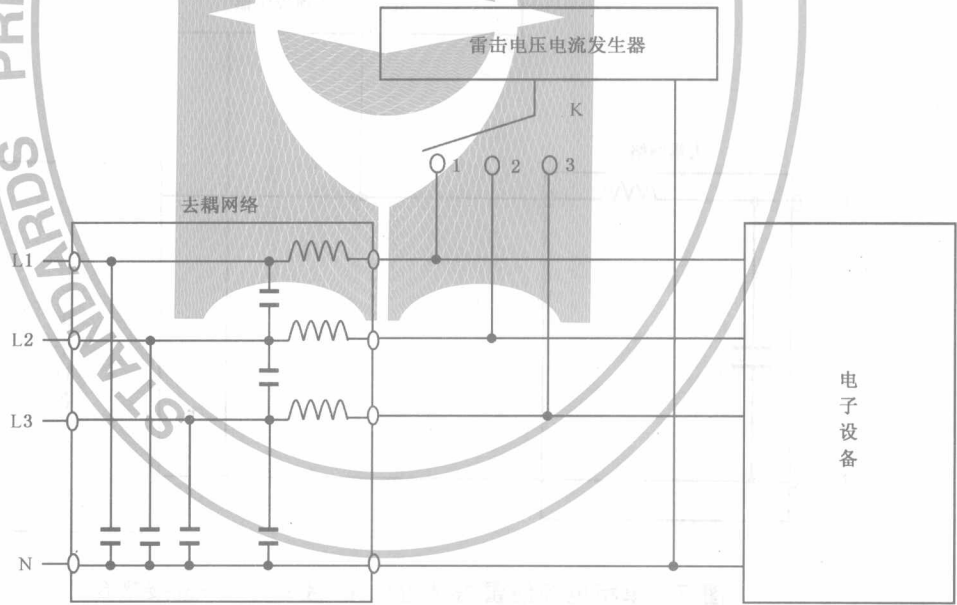


图 5 三相电源线雷击试验电路(线—零)一直接耦合

8.1.1.3 单相电源线—(线—地)线路端口

单相电源线—(线—地)线路端口雷击直接耦合方式及试验电路如图 6 所示。

无地线的Ⅱ类设备不做此项试验。

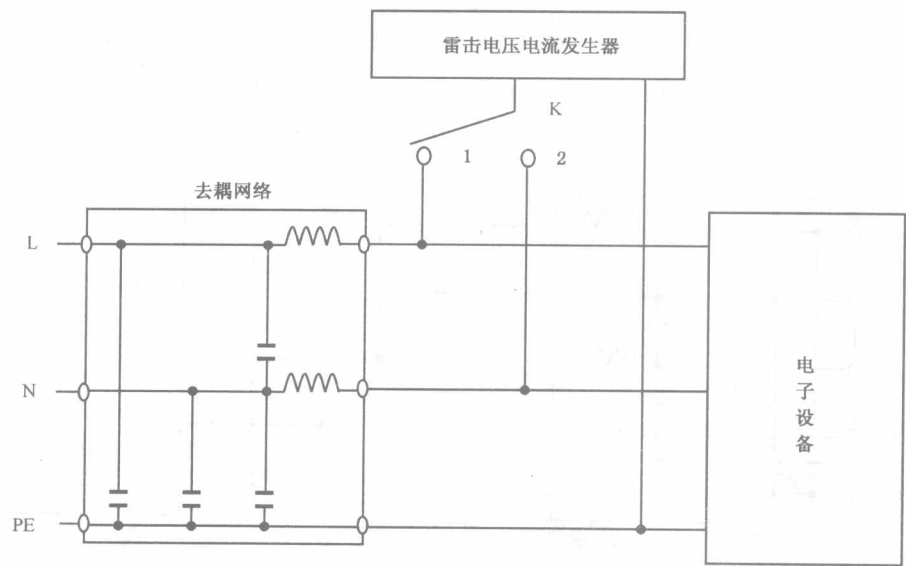


图 6 单相电源线雷击试验电路(线—地)—直接耦合

8.1.1.4 单相电源线—(线—零) 线路端口

单相电源线—(线—零) 线路端口雷击直接耦合方式及试验电路如图 7 所示。

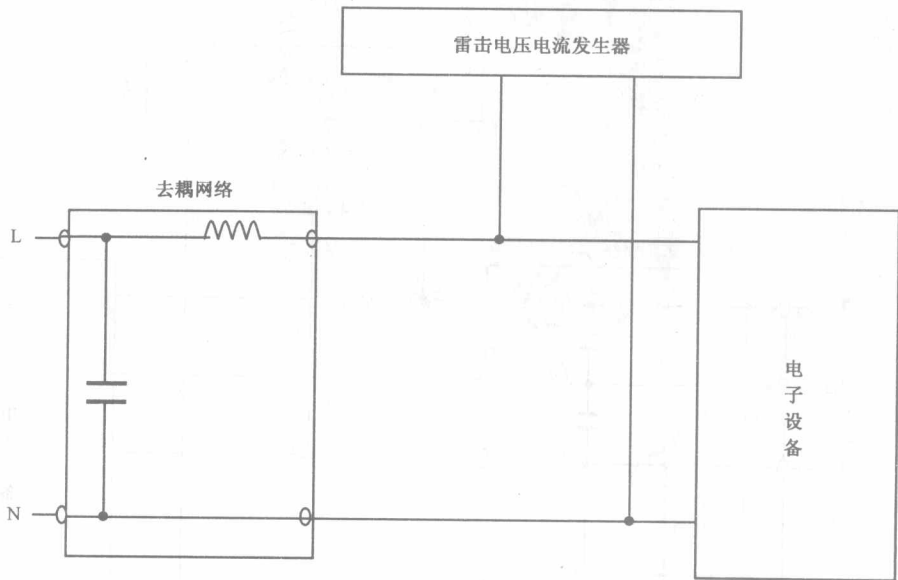


图 7 单相电源线雷击试验电路(线—零)——直接耦合

8.1.2 交流电源线雷击耦合方式——阻抗耦合

8.1.2.1 三相电源线—(线—地) 线路端口

三相电源线—(线—地) 线路端口雷击阻抗耦合方式及试验电路如图 8 所示。耦合阻抗可以是电容如 9 μF 、18 μF 等,或者是非线性元件等。

无地线的 II 类设备不做此项试验。

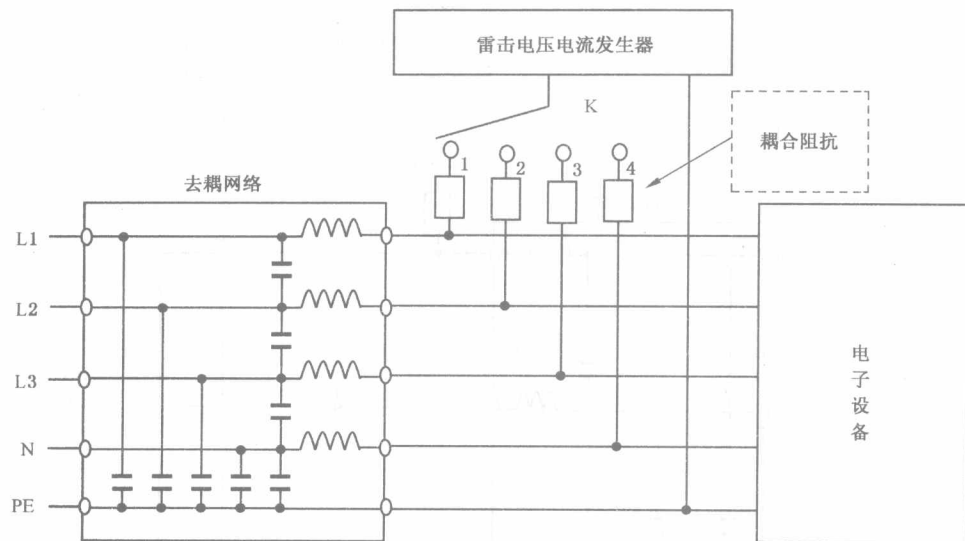


图 8 三相电源线雷击试验电路(线—地)—阻抗耦合

8.1.2.2 三相电源线—(线—零) 线路端口

三相电源线—(线—零) 线路端口雷击阻抗耦合方式及试验电路如图 9 所示。耦合阻抗可以是电容如 $9\ \mu\text{F}$ 、 $18\ \mu\text{F}$ 等,或者是非线性元件等。

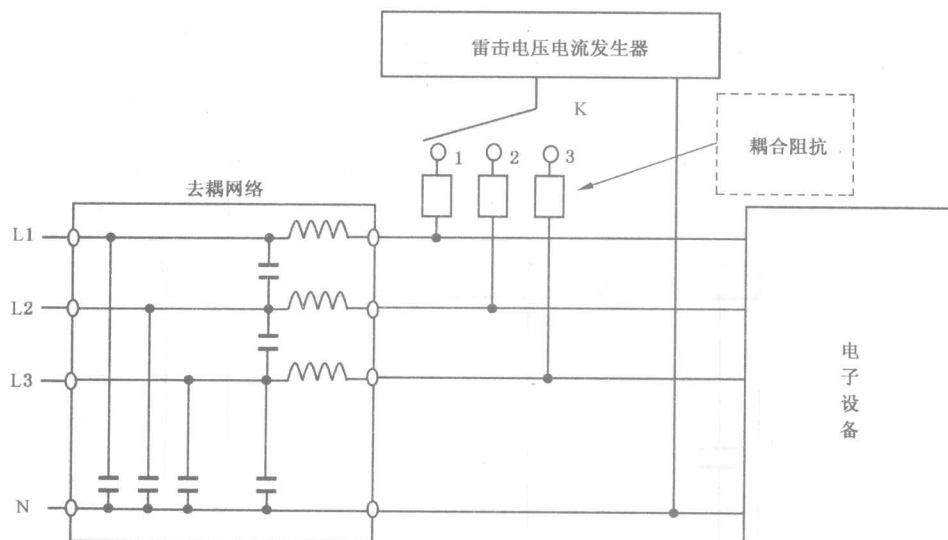


图 9 三相电源线雷击试验电路(线—零)—阻抗耦合

8.1.2.3 单相电源线—(线—地) 线路端口

单相电源线—(线—地) 线路端口雷击阻抗耦合方式及试验电路如图 10 所示。耦合阻抗可以是电容如 $9\ \mu\text{F}$ 、 $18\ \mu\text{F}$ 等,或者是非线性元件等。

无地线的 II 类设备不做此项试验。

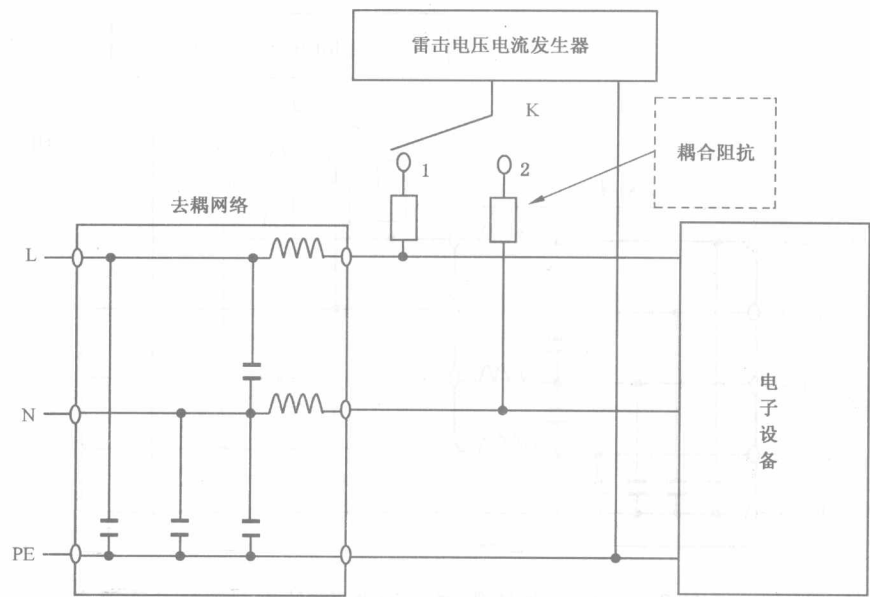


图 10 单相电源线雷击试验电路(线—地)—阻抗耦合

8.1.2.4 单相电源线—(线—零) 线路端口

单相电源线—(线—零) 线路端口雷击阻抗耦合方式及试验电路如图 11 所示。耦合阻抗可以是电容如 9 μF 、18 μF 等,或者是非线性元件等。

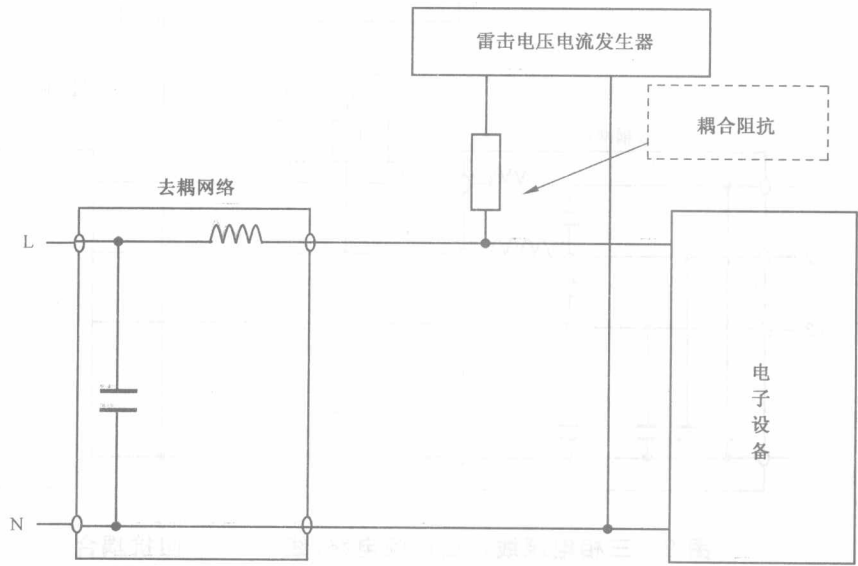


图 11 单相电源线雷击试验电路(线—零)—阻抗耦合

8.1.3 直流电源线雷击耦合方式——直接耦合

8.1.3.1 直流电源线—(线—地) 线路端口

直流电源线—(线—地) 线路端口雷击直接耦合方式及试验电路如图 12 所示。
无地线的 II 类设备不做此项试验。