

中华人民共和国通信行业标准

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

Performance requirements for Surge Protective Devices Connected to Low-voltage
Distribution Systems of Telecommunication Stations/Sites

2002-11-08 发布

2002-11-08 实施

中华人民共和国信息产业部 发布

目 次

前 言.....	III
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	1
4 使用环境条件.....	3
4.1 供电条件.....	3
4.2 气候条件.....	3
5 分类.....	3
5.1 按冲击测试电流等级分类.....	3
5.2 按用途分类.....	3
5.3 按端口分类.....	4
5.4 按构成分类.....	4
6 技术要求.....	4
6.1 标称额定值.....	4
6.1.1 优选值.....	4
6.1.2 SPD 分类的冲击测试电流等级规定.....	4
6.2 整体要求.....	5
6.2.1 外观质量.....	5
6.2.2 保护模式.....	5
6.2.3 分离装置.....	5
6.2.4 告警功能.....	5
6.2.5 接线端子连接导线的能力.....	5
6.3 电涌防护性能.....	5
6.3.1 最大持续运行电压.....	5
6.3.2 等级限制电压.....	5
6.3.3 电压保护水平.....	6
6.3.4 动作负载试验.....	6
6.4 安全性能.....	6
6.4.1 电气间隙和爬电距离.....	6
6.4.2 外壳防护等级.....	6
6.4.3 保护接地.....	6
6.4.4 着火危险性（灼热丝试验）.....	7
6.4.5 暂时过电压失效安全性.....	7
6.4.6 暂时过电压耐受特性.....	7
6.4.7 热稳定性.....	7
6.5 二端口 SPD 及带独立输入/输出端子的一端口 SPD 的附加要求.....	8
6.5.1 电压降.....	8
6.5.2 负载侧电涌耐受能力.....	8
6.5.3 负载侧短路耐受能力.....	8

YD/T 1235.1—2002

6.6 环境适用性	8
6.6.1 耐振动性能	8
6.6.2 耐高温性能	8
6.6.3 耐低温性能	9
6.6.4 耐湿热性能	9
7 检验规则	9
7.1 交收检验	9
7.2 型式检验	9
8 标志、包装、运输和贮存	10
8.1 标志的内容	10
8.2 包装	11
8.3 运输和贮存	11
8.3.1 运输	11
8.3.2 贮存	11
附录 A（规范性附录）通信局（站）配电系统用电涌保护器（SPD）的构形	12

前 言

制订本标准的目的在于规范我国通信局（站）低压配电系统用电涌保护器的技术要求，并为电涌保护器的设计、生产、检验、选择和应用提供技术依据。

本标准主要依据IEC61643-1:1998《连接至低压配电系统用电涌保护器 第1部分：技术要求和测试方法》，参考IEC 61312-1、UL 1449、IEEE Std C62.62和YD/T 5098等标准，并结合低压配电系统用电涌保护器在我国通信局（站）的实际应用情况而制定的。

本标准规定了通信局（站）低压配电系统用电涌保护器的电气、结构、安全及环境适用性等方面的技术要求，并重点突出了防雷及电涌保护的安全性和可靠性，以使标准具有科学性、更好的可操作性和实用性。在编写方法上遵循GB/T1.1-2000和GB/T1.3-1997的基本规则。

本标准于2002年11月8日首次发布，2002年11月8日起实施。

本标准附录A是标准的附录。

标准YD/T1235.2-2002《通信局（站）低压配电系统用电涌保护器试验方法》是本标准的试验方法。

本标准由信息产业部通信标准技术审查部提出并归口。

本标准起草单位：广东省电信公司科学技术研究院（中国电信集团广州研发中心）

中讯邮电咨询设计院（原信息产业部邮电设计院）

艾默生网络能源有限公司

本标准委托广东省电信公司科学技术研究院解释。

本标准主要起草人：罗森文 赖世能 何亨文 刘吉克 戴传友 金山

通信局（站）低压配电系统用电涌保护器技术要求

1 范围

本标准规定了通信局（站）低压配电系统用电涌保护器（以下简称电涌保护器）的定义、分类、技术要求、检验规则等。

本标准适用于通信局（站）低压配电系统各级（配电变压器低压侧、配电室及电力室交流输入端、各机房交、直流配电柜（箱）等）用电涌保护器的质量检验与评定。

集成在设备中的电涌保护器可参照执行。

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 4942-1993	低压电器外壳防护等级（eqv IEC 60947:1988）
GB 10963-1999	家用及类似场所用过电流保护断路器（idt IEC 60898:1995）
GB/T 14048.1-1993	低压开关设备和控制设备总则（eqv IEC 60947:1988）
GB 17464-1998	连接器件 连接铜导线用的螺纹型和无螺纹型夹紧件的安全要求（idt IEC 999:1990）
YD 1235.2-2002	通信局（站）低压配电系统用电涌保护器试验方法
YD 5098-2001	通信局（站）雷电过电压保护工程设计规范
IEC 61643-1:1998	连接至低压配电系统的电涌保护器 第一部分：技术要求和测试方法
IEC 61312-1:1995	雷电电磁脉冲防护 第一部分：基本原则
UL 1449-1996	瞬态电压电涌抑制器标准
IEEE Std C62.62-2000	低压交流电路用电涌保护器的试验规范

3 术语和定义

本标准采用下列术语和定义。

3.1 电涌保护器 surge protective device, SPD

通过抑制瞬态过电压以及旁路电涌电流来保护设备的一种装置。它至少含有一个非线性元件。

3.2 一端口 SPD one-port SPD

一种与被保护电路并联连接的SPD。它可以有分离的输入和输出端子，但无专用的串联阻抗插入在输入与输出端子之间。

3.3 二端口 SPD two-port SPD

一种有输入及输出两组端子、且在其间插有专用串联阻抗的SPD。

3.4 限压型 SPD voltage limiting type SPD

在无电涌时呈高阻态，但随着电涌的增大，其阻抗不断降低的一种SPD。限压型SPD的常用器件有：压敏电阻器、瞬态抑制二极管等。

3.5 电压开关型 SPD voltage switching type SPD

在无电涌时呈高阻态，但对电涌响应时，其阻抗突变为低阻值的一种SPD。开关型SPD的常用器件有：火花间隙、气体放电管等。

3.6 组合型 SPD combination type SPD

由电压开关型器件和限压型器件组合而成的一种SPD。依据所加电压的特性，它可呈现出电压开关的特性或限压的特性或者这两者都有的特性。

3.7 保护模式 modes of protection

用于描述配电线路中SPD保护功能的配置情况。

在交流配电系统中分为相线与相线(L-L)、相线与地线(L-PE)、相线与中性线(L-N)、中性线与地线(N-PE)之间等四种保护模式。

在直流配电系统中分为正极与负极(V_+ - V_-)、正极与地线(V_+ -PE)、负极与地线(V_- -PE)之间等三种保护模式。

注：限压型SPD和具有限压特性的组合型SPD可用于任一保护模式。电压开关型SPD和具有开关特性的组合型SPD在L-N模式下应用时，其续流遮断的安全性问题还正在研究之中，因此本标准暂不涉及此方面的内容。

3.8 最大持续运行电压 maximum continuous operating voltage, U_c

SPD在运行中能持久耐受的最大直流电压或工频电压有效值。

3.9 第 I 类试验用冲击电流 impulse current for class I test, I_{imp}

用于划分进行第 I 类试验的SPD的等级。其波形一般由电流峰值和电荷量来确定。它用于第 I 类试验的动作负载试验。

本标准中为明确起见， I_{imp} 通过10/350 μ s电流波形和峰值 I_{peak} 来表征。

3.10 标称放电电流 nominal discharge current, I_n

用于划分进行第 II 类试验的SPD等级的、具有8/20 μ s波形的放电电流峰值。它用于第 I 类和第 II 类试验的预备性试验。

3.11 最大放电电流 (冲击通流容量) maximum discharge current, I_{max}

能够流过SPD的、具有8/20 μ s波形的最大放电电流峰值。它用于第 II 类试验的负载动作试验。 I_{max} 大于 I_n 。

3.12 混合波 combination wave

用于划分进行第 III 类试验的SPD的等级，其波形由具有下列标准输出特性的混合波发生器产生。它用于第 III 类试验的负载动作试验。

在本标准中，混合波发生器的标准输出特性被规定为：当输出开路时，其端电压 U_{oc} 的波形为1.2/50 μ s电压脉冲；当输出短路时，其输出回路电流 I_{sc} 的波形为8/20 μ s，幅值为0.5 U_{oc} ，即规定混合波发生器的虚拟阻抗 Z_f 等于2 Ω 。

施加到SPD上的电压或电流的实际幅值及波形，除与混合波发生器的虚拟阻抗有关外，还与SPD本身的阻抗有关。

开路电压 U_{oc} 和短路电流 I_{sc} 的最大值分别为20kV和10kA。超过该值时应进行第 II 类试验。

3.13 冲击试验分类 impulse test classification

3.13.1 第 I 类试验 class I tests

由标称放电电流 I_n 试验、1.2/50 μ s冲击电压试验和10/350 μ s冲击电流 I_{imp} 试验组成。

3.13.2 第 II 类试验 class II tests

由标称放电电流 I_n 试验、1.2/50 μ s冲击电压和8/20 μ s最大放电电流 I_{max} 试验组成。

3.13.3 第 III 类试验 class III tests

采用组合波 U_{oc} 进行的试验。

3.14 残压 residual voltage, U_{res}

当放电电流通过时，SPD端子间的电压峰值。

3.15 限制电压 measured limiting voltage

施加规定波形、幅值和次数的冲击时，在SPD端子间测得的残压的最大值。

3.16 等级限制电压 basic measured limiting voltage, U_B

用于考核和比较限压特性的SPD电涌抑制能力的一个基本参数。本标准中，用规定幅值的SPD分类等级测试电流 (I_B ，其波形为8/20 μ s) 冲击时的限制电压值表示。

3.17 电压保护水平 voltage protection level, U_P

表征SPD电涌抑制能力的一个参数。它从规定的优选值系列中选取。

3.18 暂时过电压 temporary overvoltage U_T

具有一定幅值和持续相对长时间的工频过电压。

3.19 分离装置 (脱扣装置) SPD disconnecter

当SPD损坏时，使其与配电系统断开的一种装置。

3.20 额定负载电流 rated load current, I_R

能够通过二端口SPD的最大负载电流。

3.21 电压降 (用百分比表示) voltage drop, ΔU

$$\Delta U = \left((U_{IN} - U_{OUT}) / U_{IN} \right) \times 100\%$$

其中： U_{IN} 和 U_{OUT} 分别是二端口SPD在电阻性的额定负载电流条件下，同时测得的输入端电压值与输出端电压值。

3.22 动作负载试验 operating duty test

按照所规定的试验程序和条件，在规定幅值的电源电压下向SPD施加规定次数和幅值的冲击电流，以考核SPD在实际运行条件下浪涌耐受能力的一种试验。

3.23 热稳定性 thermal stability

描述SPD在动作负载试验时引起温度上升后，在规定的持续运行电压和规定的环境条件下，SPD温度随时间而下降的情况。

4 使用环境条件

4.1 供电条件

4.1.1 直流或频率在45Hz~62Hz之间的交流电源。

4.1.2 长期施加在电涌保护器上的工作电压应不超过其最大持续运行电压 U_c 。

4.2 气候条件

4.2.1 环境温度

a) 正常环境温度：-5℃~+40℃。

b) 异常环境温度：-40℃~+70℃。

4.2.2 相对湿度：不大于95%（在室温条件下）。

4.2.3 海拔：安装地点的海拔高度不应超过3000m。

5 分类

5.1 按冲击测试电流等级分类

a) T型（特高通流容量）

b) H型（高通流容量）

c) M型（中等通流容量）

d) L型（低通流容量）

注：SPD分类的冲击测试电流等级规定见表1、表2。

5.2 按用途分类

a) 单相交流SPD

b) 三相交流SPD

c) 直流SPD

5.3 按端口分类

- a) 一端口SPD, 也称并联型SPD
- b) 二端口SPD, 也称串联型SPD

5.4 按构成分类

- a) 限压型SPD
- b) 电压开关型SPD
- c) 组合型SPD

6 技术要求

6.1 标称额定值

6.1.1 优选值

6.1.1.1 第 I 类试验用 I_{peak} 的优选值系列

15, 20, 25kA

6.1.1.2 第 II 类试验用 I_{max} 的优选值系列

5, 10, 15, 20, 30, 40, 50, 60, 80, 100, 120, 150, 200kA

6.1.1.3 第 III 类试验用 U_{oc} 的优选值系列

6, 10, 20kV

6.1.1.4 标称放电电流 I_n 的优选值系列

2, 3, 5, 10, 15, 20, 25, 30, 40, 50, 60, 80kA

6.1.1.5 电压保护水平 U_p 的优选值系列

0.22, 0.33, 0.4, 0.5, 0.6, 0.7, 0.8, 0.9, 1.0, 1.2, 1.5, 1.8, 2.0, 2.5, 3.0, 4.0, 5.0, 6.0kV

6.1.1.6 最大持续运行电压 U_c 的优选值系列

45, 52, 75, 85, 150, 175, 275, 320, 385, 420, 460, 510, 600V

6.1.2 SPD 分类的冲击测试电流等级规定

6.1.2.1 交流 SPD 冲击测试电流分类的规定见表 1。

表 1 交流 SPD 冲击测试电流分类的规定

冲击电流	SPD 类型				
	T 型 (特高)	H 型 (高)	M 型 (中)		L 型 (低)
I_n (8/20 μ s)	$\geq 60kA$	$\geq 40kA$	$\geq 25kA$	$\geq 15kA$	$\geq 5kA$
I_{max} (8/20 μ s)	$\geq 150kA$	$\geq 100kA$	$\geq 60kA$	$\geq 40kA$	$\geq 15kA$
U_{oc} (混合波)	—	—	—	—	$\geq 10kV$
I_{peak} (10/350 μ s)	$\geq 25kA$		$\geq 15kA$	—	$\geq 15kA$

6.1.2.2 直流 SPD 冲击测试电流分类的规定见表 2。

表 2 直流 SPD 冲击测试电流分类的规定

冲击电流	SPD 类型			
	T 型 (特高)	H 型 (高)	M 型 (中)	L 型 (低)
I_n (8/20 μ s)	—	$\geq 5kA$	—	$\geq 2kA$
I_{max} (8/20 μ s)	—	$\geq 15kA$	—	$\geq 5kA$
U_{oc} (混合波)	—	$\geq 10kV$	—	$\geq 6kV$

6.2 整体要求

6.2.1 外观质量

- 电涌保护器表面应平整、光洁、无划伤、无裂痕及变形，紧固件应牢固，颜色应均匀无明显差异。
- 标志应完整清晰、耐久可靠，内容符合8.1要求，且铭牌不应出现移动和任何翘曲现象。

6.2.2 保护模式

- 交流SPD必须具备N-PE、L-PE或L-N-PE的保护模式；直流SPD必须具备V₊-V₋的保护模式。
- 交流SPD宜具备L-N的保护模式；直流SPD宜具备V₊-PE或V₋-PE的保护模式。

6.2.3 分离装置

SPD在故障或失效时，应有与电源系统永久断开的分离装置。

6.2.4 告警功能

- SPD正常或故障时，应有能正确表示其状态的标志或指示灯。
- SPD宜具备远程集中监测或集中告警的接口。

6.2.5 接线端子连接导线的的能力

SPD的接线端子除应符合GB17464的要求外，其连接导线的的能力还应符合表3或表4的要求。

表3 一端口SPD接线端子允许连接铜导线的标称截面积

SPD 类型		能被夹紧的导线标称截面尺寸 mm ²
交流 SPD	T 型	25~50
	H 型	16~35
	M 型	10~25
	L 型	4~16
直流 SPD	H 型	4~16
	L 型	2.5~6

表4 二端口SPD接线端子允许连接铜导线的标称截面积

额定负载电流 I _R A	能被夹紧的导线标称截面尺寸 mm ²
I _R ≤ 13	1~2.5
13 < I _R ≤ 16	1~4
16 < I _R ≤ 25	1.5~6
25 < I _R ≤ 32	2.5~10
32 < I _R ≤ 50	4~16
50 < I _R ≤ 80	10~25
80 < I _R ≤ 100	16~35
100 < I _R ≤ 125	25~50

注

- 对于额定负载电流小于或等于 50A 的 SPD，要求接线端子的结构能紧固实心导体以及硬性多股绞合导体，允许使用软导体。
- 二端口 SPD 接线端子连接导线的的能力除应符合本表的要求外，还应根据其标称放电电流的大小，同时符合表 3 的要求。

6.3 电涌防护性能

6.3.1 最大持续运行电压

在70±3℃的试验环境下，施加规定的U_c持续48h，SPD应满足下列要求：

- 试验过程中，SPD应能稳定地正常工作、没有可见可闻的损坏；
- 试验前后的限制电压和点火电压应小于U_p，且限制电压的变化率不应大于±5%；
- 试验过程中，SPD的分离装置不应动作。

6.3.2 等级限制电压

施加表5规定的等级测试电流 I_B 时，限压特性的SPD的等级限制电压 U_B 应符合表5的要求。

注：开关特性的SPD不作此项技术要求。

表5 限压特性的SPD的等级限制电压 U_B

最大持续运行电压 U_c	交流 SPD 的 U_B 上限值 (V)					直流 SPD 的 U_B 上限值 (V)	
	T 型 ($I_B=60kA$)	H 型 ($I_B=40kA$)	M 型		L 型 ($I_B=5kA$)	H 型 ($I_B=5kA$)	L 型 ($I_B=2kA$)
			($I_B=25kA$)	($I_B=15kA$)			
45V	—	—	—	—	—	425	250
52V	—	—	—	—	—	450	275
75V	—	—	—	—	—	500	325
85V	—	—	—	—	—	550	350
150V	待定	待定	待定	待定	待定	—	—
175V	待定	待定	待定	待定	待定	—	—
275V	2600	2100	1600	1250	950	—	—
320V	2850	2300	1700	1450	1150	—	—
385V	3200	2600	2000	1800	1400	—	—
420V	3450	2800	2200	1900	1600	—	—
460V	3700	3000	2500	2100	1750	—	—
510V	3950	3200	2700	2300	1900	—	—
600V	4400	3600	3100	2700	2300	—	—

6.3.3 电压保护水平

SPD的电压保护水平 U_p 应符合制造商所规定的数值。

6.3.4 动作负载试验

在最大持续运行电压 U_c 下，SPD应能耐受规定波形、幅值和次数的冲击电流而不发生实质性损坏。

SPD的雷击动作负载试验通过的判据如下：

- 在预备性试验和动作负载试验期间的每次冲击后，SPD都应能满足热平衡的要求；
- SPD应能自行遮断试验中产生的任何续流；
- 试验中SPD应不出现击穿、闪络或机械损伤等现象；
- 试验前后的限制电压和点火电压均应小于 U_p ；
- 试验中SPD的告警或分离装置不应动作。

6.4 安全性能

6.4.1 电气间隙和爬电距离

电气间隙和爬电距离应符合表6的要求。


表6 电气间隙和爬电距离

检查部位	1) 接线端子不同相的带电导体之间。 2) 接线端子各相与： ——接地端子、零线端子之间； ——固定SPD的金属螺钉、外壳、机箱、面盖或其它金属工件之间。			
SPD的 U_c	<100V	100~200V	200~450V	450~600V
电气间隙和爬电距离 (mm)	≥ 2	≥ 4	≥ 6	≥ 11

6.4.2 外壳防护等级

SPD的外壳防护等级 (IP代码) 应符合GB4942.2中规定的IP2LX。

6.4.3 保护接地

- a) SPD在按正常使用条件安装和连接时,其非带电的易触及的金属部件(用于固定基座、罩盖、铆钉、铭牌等以及与带电部件绝缘的小螺钉除外)应连接成一个整体后与保护接地端子可靠连接;
- b) 保护接地端子螺钉的尺寸应不小于M4;
- c) 保护接地应采用符合国标的标记加以识别,如:字母标记PE,图形符号等。

6.4.4 着火危险性(灼热丝试验)

SPD的绝缘部件必须有足够的阻燃能力。绝缘部件在进行表7规定的灼热丝试验时,试品在下列情况可看作通过了试验:

- 没有可见的火焰或持续火光;
- 灼热丝移开后,试品上的火焰或火光在30s内自行熄灭,并且不应点燃试验用的铺底层中的薄绵纸(绢纸)、或烧焦松木板。

表7 SPD绝缘材料的灼热丝试验条件

试验绝缘零件	灼热丝顶端温度 ℃	试验持续时间 s
支持或固定接线端子各相载流部件和保护电路部件的外部绝缘零件	850±15	30±1
不支持或固定载流部件的绝缘外壳、其它外部绝缘零件	650±10	30±1
注 1 就本试验而言,平面安装式SPD的机座可看作为外部零件。 2 对陶瓷材料制成的部件不进行本试验。 3 对如果绝缘零件是由同一种材料制成,则仅对其中一个零件按相应的灼热丝试验温度进行本试验。		

6.4.5 暂时过电压失效安全性

安装在L-PE或N-PE之间的SPD,在施加表8规定的异常的暂时过电压 U_T 条件下,SPD故障时应具有安全的失效模式,试验期间不能点燃薄绵纸或粗绵布。

表8 TOV失效安全性试验条件

保护模式	暂时过电压 $V_{r.m.s}$	试验持续时间 s
L-PE、N-PE	1200	5

6.4.6 暂时过电压耐受特性

安装在L-PE或L-N之间的SPD应能耐受表9规定的暂态过电压 U_T ,并满足如下技术要求:

- a) U_T 断开后,SPD在 U_c 下应能达到热平衡;
注:如果在施加 U_c 的最后15min内,SPD的功耗或温度或流过SPD的阻性电流分量能稳定地降低,则认为SPD达到热平衡。
- b) 试验后SPD的限制电压和点火电压均应小于 U_p ;
- c) SPD的辅助电路,如状态指示灯应能正常地工作;
注:电涌保护电路以外的其它电路称为辅助电路。
- d) SPD没有出现任何损坏的迹象。

表9 TOV耐受特性条件

保护模式	暂时过电压 U_T $V_{r.m.s}$	试验持续时间 min
L-PE	380	120
L-N	320	120

6.4.7 热稳定性

按表10规定的每一试验电流等级进行的热稳定性试验时,SPD应满足如下要求:

- a) SPD持续通过每一档试验电流等级时,都应能达到热平衡或使其分离装置动作;

注：当电流持续通过SPD时，10min内其温度的增加值小于2℃，则认为达到热平衡。

- b) 在试验期间，SPD的表面温度应始终低于120℃；分离装置动作后在5min内，SPD的表面温度应低于80℃。
- c) 如果SPD的分离装置动作，则对应SPD施加 $2U_c$ 的工频电压，持续1min，此时应无超过 $0.5mA_{r.m.s}$ 的电流流过SPD。

表 10 热稳定性试验电流等级

序号	1	2	3	4	5	6
试验电流等级 $mA_{r.m.s}$	5000	2500	1000	320	80	20

6.5 二端口 SPD 及带独立输入/输出端子的一端口 SPD 的附加要求

6.5.1 电压降

- a) 二端口交流 SPD 的 L-N 之间通过电阻性的额定负载电流 I_R 时，在稳定条件下，同时测量的输入端口与输出端口之间的电压降应不大于 2%。
- b) 二端口直流 SPD 的 V_+ - V_- 之间通过电阻性的额定负载电流 I_R 时，在稳定条件下，同时测量的输入端口与输出端口之间的电压降，应不大于 0.5%。

6.5.2 负载侧电涌耐受能力

二端口SPD的负载侧应能承受制造商规定的电涌电流的冲击。试验结果的合格判据同6.3.4。

6.5.3 负载侧短路耐受能力

在负载短路的条件下，二端口SPD应能承受制造商规定的短路电流。预期短路电流和功率因数应根据表11给出。试验结果的合格判据如下：

- a) 试验过程中，短路电流应在 5s 中断开，薄绵纸或粗绵布应不着火。此外，不应有爆炸或对人身或设施的其它危害发生。
- b) 如果分离装置动作，则对应 SPD 施加 $2U_c$ 的工频电压，持续 1min，此时应无超过 $0.5mA_{r.m.s}$ 的电流流过 SPD。

表 11 预期短路电流 (I_p) 和功率因数 ($\cos\varphi$)

I_p (kA) ⁺⁵ / _{0%}	$\cos\varphi$ (⁰ / _{-0.05})
$I_p \leq 1.5$	0.95
$1.5 < I_p \leq 3.0$	0.9
$3.0 < I_p \leq 4.5$	0.8
$4.5 < I_p \leq 6.0$	0.7
$6.0 < I_p \leq 10.0$	0.5
$10.0 < I_p \leq 20.0$	0.3
$20.0 < I_p \leq 50.0$	0.25
$50.0 < I_p$	0.2

6.6 环境适用性

6.6.1 耐振动性能

SPD应能承受在运输、安装和使用过程中产生的机械应力而不改变其性能。

按GB2423.10规定的振动（正弦）试验方法Fc进行的前后，SPD的限制电压和点火电压值均应小于 U_p ，外观质量应符合6.2.1条的要求，零件应无松动、脱落和机械损伤。

6.6.2 耐高温性能

SPD应具有运输、贮存、工作中的高温环境的适用能力。

按GB2423.2规定的试验方法Bb进行的前后，SPD的限制电压和点火电压值均应小于 U_p ，外观质量应符合6.2.1条的要求。

6.6.3 耐低温性能

SPD应具有运输、贮存、工作中的低温环境的适用能力。

按GB2423.1规定的试验方法Ab进行的前后，SPD的限制电压和点火电压值均应小于 U_p ，外观质量应符合6.2.1条的要求。

6.6.4 耐湿热性能

SPD应具有运输、贮存、工作中的湿热环境的适用能力。

按GB2423.4规定的试验方法Db进行的前后，SPD的限制电压和点火电压值均应小于 U_p ，外观质量应符合6.2.1条的要求。

7 检验规则

电涌保护器产品的检验分交收检验和型式检验两种。

7.1 交收检验

交收检验项目、技术要求、试验方法和合格判定数参照表12选取，抽样方案由供需双方商定。

表12 交收检验

序号	检验项目	技术要求	试验方法 (见 YD/T1235.2-2002)	允许不合格数
1	整体要求	6.2	5	0
2	最大持续运行电压 (U_c)	6.3.1	6.1	0
3	等级限制电压 (U_B)	6.3.2	6.2	0
4	电压保护水平 (U_P)	6.3.3	6.3	0
5	动作负载试验	6.3.4	6.4	0

7.2 型式检验

7.2.1 型式检验是全面考核指定型号的 SPD 产品性能是否满足技术要求的试验，在下列任一情况下均应进行型式试验：

- 新产品研制投产前或产品转厂生产前而样品试制完成后；
- 整个产品停产一年以上；
- 已成批生产的产品，当设计、结构、材料或工艺的变更可能影响产品性能时；
- 成批生产的产品每1年至少进行一次；
- 主管质量机构、或大批量买方提出进行型式检验时；
- 大批量产品的买方要求在验收中进行型式检验时。

7.2.2 型式检验的样品应从交收检验的合格批中随机抽取，并按表 13 所示的试验程序、试验项目和样品数量进行检验。

7.2.3 型式试验的所有试验项目（或试验程序）都能通过和所有承受试验的被试样品都合格，则认为型式试验合格。只要有一个样品有一项未通过检验，则此次型式试验不合格，但允许制造商采取措施，解决存在的问题，重新抽样进行型式检验，直到型式检验合格为止。

7.2.4 经过型式检验的 SPD，不得作为合格品出厂。

表13 型式检验

检验项目		技术要求	试验方法 (见 YD1235.2-2002)	样本大小和合格判定数	
				n ^a	t ^a
1 组	整体要求	6.2	5	1 ^c	0
	外观质量	6.2.1	5.1		
	保护模式	6.2.2	5.2		
	分离装置	6.2.3	5.3		
	告警功能	6.2.4	5.4		
	接线端子连接导线的能力	6.2.5	5.5		
	电气间隙和爬电距离	6.4.1	7.1		
	外壳防护等级 (IP 代码)	6.4.2	7.2		
	保护接地	6.4.3	7.3		
2 组	最大持续运行电压 (U _C)	6.3.1	6.1	2 ^c	0
	TOV 耐受特性	6.4.6	7.6		
	着火危险性	6.4.4	7.4		
3 组	等级限制电压 (U _B)	6.3.2	6.2	2 ^c	0
	电压保护水平 (U _P)	6.3.3	6.3		
4 组	动作负载试验	6.3.4	6.4	2 ^c	0
5 组	TOV 失效安全性	6.4.5	7.5	2 ^c	0
6 组	热稳定性	6.4.7	7.7	6 ^c	0
以下试验根据应用情况进行					
7 组	二端口 SPD 附加要求	6.5	8	2 ^c	0
	电压降 ΔU	6.5.1	8.1		
	负载侧电涌耐受能力	6.5.2	8.2		
	负载侧短路耐受能力	6.5.3	8.3		
8 组	环境试验	6.6	9	3 ^c	0
	振动	6.6.1	9.1		
	高温	6.6.2	9.2		
	低温	6.6.3	9.3		
	交变湿热	6.6.4	9.4		
^a n—样品数, t—允许不合格数。 ^b 为 SPD 整机数。 ^c 可以为结构相同的保护单元数。					

8 标志、包装、运输和贮存

8.1 标志的内容

电涌保护器应清晰地附有下列标志。标志应是容易识别和不可擦掉的,标志不应位于螺钉、垫圈或其它可拆卸的零件上。

- 制造厂的名称或商标、产品型号和生产批号
- 最大持续运行电压U_C (一种保护模式一个值)
- 电压保护水平U_P (一种保护模式一个值)
- 每一保护模式的试验类别及放电参数

I 类试验的I_{imp}和I_n

II 类试验的I_{max}和I_n

III类试验的U_{oc}

- e) 接线端子标识
- f) 应用系统：交流、直流或交直均可
- g) 额定负载电流 I_R （二端口SPD）
- h) 后备过流保护装置的最大推荐额定值

8.2 包装

电涌保护器的外包装必须能防止其运输过程中遭受损坏。

包装箱内应附有装箱单、产品合格证和必要的技术文件，如运输、安装、维修、使用等说明书等。

说明书应至少提供如下主要信息：

- a) 第8.1节中各项内容
- b) 外壳保护等级（IP代码）
- c) 安装方式或安装位置
- d) 安装须知和指导（如物理尺寸、连接关系、导线线径和长度、是否需要外置脱扣装置等）
- e) 分离装置（脱扣装置）动作指示
- f) 负载侧最大短路耐受电流
- g) 温度范围

此外，包装箱上的标志应清楚整齐，保证不因运输和贮存后模糊不清，应包括如下内容：

- a) 制造厂名称或商标
- b) 产品名称和型号
- c) 装箱数量、生产批号和制造日期

8.3 运输和贮存

8.3.1 运输

包装好的产品应适应任何交通工具运输，并且在运输中不受雨水淋袭。

8.3.2 贮存

包装好的产品应贮存在通风良好，温度 $-10^{\circ}\text{C}\sim+40^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度不大于85%，并远离热源、火源、无酸碱及其他有害杂质侵蚀的环境中。

附录 A
(规范性附录)

通信局(站)配电系统用电涌保护器(SPD)的构形

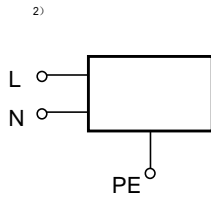


图 A.1 一端口单相交流 SPD

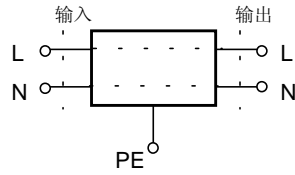


图 A.2 一端口单相交流 SPD
(带独立输入/输出端子)

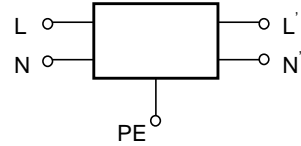


图 A.3 二端口单相交流 SPD

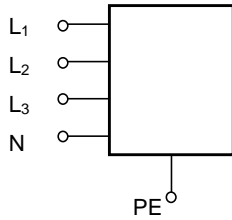


图 A.4 一端口三相交流 SPD

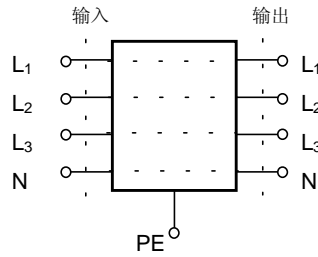


图 A.5 一端口三相交流 SPD
(带独立输入/输出端子)

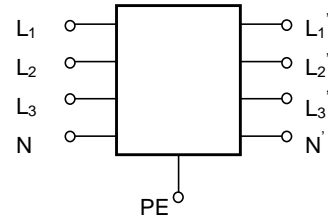


图 A.6 二端口三相交流 SPD

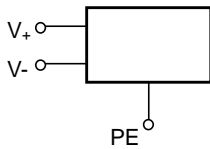


图 A.7 一端口直流 SPD

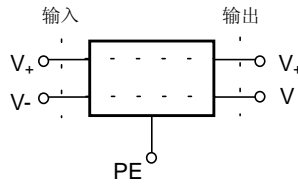


图 A.8 一端口直流 SPD
(带独立输入/输出端子)

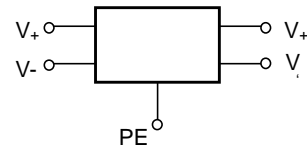


图 A.9 二端口直流 SPD

图 A SPD 的构形