

中华人民共和国通信行业标准

YD/T 1542.5—2022

信息通信用浪涌保护器技术要求和测试方法 第5部分：板载交流浪涌保护器

**Performance requirements and Test Methods for Surge Protective
Devices Used in Information and Telecommunication Equipment
Part 5: AC Power Surge Protective Devices Installed on PCB**

2022-09-30 发布

2023-01-01 实施

目 次

前言.....	II
引言.....	III
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语、定义和缩略语.....	1
3.1 术语和定义.....	1
3.2 缩略语.....	2
4 使用环境条件.....	2
4.1 微气候分级.....	2
4.2 海拔.....	3
5 分类.....	3
5.1 按端口分类.....	3
5.2 按构成分类.....	3
5.3 按微气候分类.....	3
6 技术要求.....	4
6.1 标志与标识.....	4
6.2 防雷性能要求.....	5
6.3 电气安全性能要求.....	5
6.4 环境和材料要求.....	5
6.5 二端口和输入/输出分开的一端口 SPD 的特殊要求.....	6
7 测试方法.....	6
7.1 外观质量及标志.....	6
7.2 防雷性能测试.....	6
7.3 电气安全性能试验.....	10
7.4 环境和材料试验.....	14
7.5 二端口和输入/输出分开的一端口 SPD 的特殊要求试验.....	16
8 不同类型板载交流 SPD 的型式试验要求.....	16

前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本文件由中国通信标准化协会提出并归口。

本文件起草单位：中讯邮电咨询设计院有限公司、华为技术有限公司、中国电信集团公司、中国信息通信研究院、中国移动通信集团有限公司、厦门赛尔特电子有限公司、四川中光防雷科技股份有限公司、深圳海鹏信电子股份有限公司、中兴通讯股份有限公司、维谛技术有限公司、成都标定科技有限责任公司、深圳瑞隆源电子有限公司、广州华炜科技有限公司、河南四达电力设备股份有限公司、广东南方电信规划咨询设计院有限公司、深圳中鹏电子有限公司。

本文件主要起草人：陈强、戴传友、钟志刚、刘细华、刘裕城、牛年增、王啟伟、雷成勇、高波、王翔、孟奇、唐余兵、祁征，张祥贵、常立、袁誉湘、曾子成、陈亚、王俊艳、薛永刚、陈彦青、王华刚、杭一帆、江巧杰、郑传啸、李跃进、舒正福。

引 言

YD/T 1542《信息通信用浪涌保护器技术要求和测试方法》分为如下 6 个部分。

- 第 1 部分：总则。
- 第 2 部分：低压配电系统交流浪涌保护器。
- 第 3 部分：低压配电系统直流浪涌保护器。
- 第 4 部分：信号网络浪涌保护器。
- 第 5 部分：板载交流浪涌保护器。
- 第 6 部分：板载直流浪涌保护器。

本部分为 YD/T 1542《信息通信用浪涌保护器技术要求和测试方法》的第 5 部分。本部分规定了通信设备用板载交流浪涌保护器的技术要求和测试方法的定义、分类、技术要求、测试方法和检验规则。

信息通信用浪涌保护器技术要求和测试方法

第 5 部分：板载交流浪涌保护器

1 范围

本文件规定了通信设备用板载交流浪涌保护器的技术要求和测试方法的定义、分类、技术要求、测试方法。

本文件适用于连接到交流额定电压 380/220 V（有效值）、50 Hz 电路的板载浪涌保护器的质量评定和检验，其他交流额定电压等级的板载浪涌保护器可参考本文件执行。

本文件不适用于单独安装于 PCB 板上的 MOV、放电管及 MOV 与 GDT 集成封装类型等分立元件以及由分立元件组装而成的专用防雷板。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB 4943.1—2011	信息技术设备 安全 第 1 部分：通用要求
GB/T18802.11—2020	低压配电系统的浪涌保护器（SPD）第 1 部分：性能要求和试验方法
GB/T 2423.5	电工电子产品环境试验 第 2 部分：试验方法 试验 Ea 和导则：冲击
GB/T 2423.10	电工电子产品环境试验 第 2 部分：试验方法 试验 Fc：振动（正弦）
GB/T 2423.22	电工电子产品环境试验 第 2 部分：试验方法 试验 N：温度变化
GB/T 4798.9—2012	环境条件分类环境参数组及其严酷程度的分类分级产品内的微气候
GB/T 5169.11	电工电子产品着火危险试验 第 11 部分：灼热丝/热丝基本试验方法 成品的灼热丝可燃性试验方法（GWEPT）

3 术语、定义和缩略语

3.1 术语和定义

以下术语和定义适用于本文件。

3.1.1

板载交流浪涌保护器 AC power surge protective devices installed on PCB

通过焊接或者插接等方式安装于通信设备 PCB 板上、用于交流电源端口保护的浪涌保护器，其在满足常规防雷性能、安全性能要求的同时，要求具有体积小、模块化、环境适应性强（特定环境下）等特点。

3.1.2

微气候 microclimate

产品内部安装元件处的气候条件，本文件仅考虑空气温度和空气湿度。当产品内部的温度高于产品本身的环境温度时，空气的相对湿度降低，因而导致元件的湿应力降低，即使在空气相对湿度高达为 100% 的环境里，产品内部温度增高 10℃，其空气相当湿度就降低到 65% 以下。

[GB/T 4798.9—2012]

3.2 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

AC	交流电	Alternating Current
DUT	待测样品	Device Under Test
IP	外壳防护等级	Degree of Protection of Enclosure
TOV	暂时过电压	Temporary Overvoltage
PCB	印刷电路板	Printed Circuit Board
SPD	浪涌保护器	Surge Protective Device

4 使用环境条件

4.1 微气候分级

4.1.1 分级

表 1 提供了微气候条件下板载 SPD 的高空气温度和限定空气相对湿度的严酷程度分级。

表 1 微气候条件的分级

环境参数	严酷程度
高空气温度	55℃
	70℃
	85℃
	95℃
	105℃
	115℃
	125℃

表 1 微气候条件的分级（续）

环境参数	严酷程度
空气相对湿度	65%
	75%
	85%
	95%
注 1：对于板载 SPD，一般仅考虑高空气温度的影响。如产品应用有特定要求，制造商也可声明空气相对湿度的等级；	
注 2：制造商也可声明上述等级之外的高空气温度或者空气相对湿度要求；	
注 3：本文件暂不考虑凝露影响	

4.1.2 分级类型及代号

板载 SPD 应用环境微气候条件可用高空气温度和空气相对湿度来表示。

1) 仅表示高空气温度。示例如下：

85°C

2) 高空气温度和空气相对湿度。示例如下：

70°C/65%

4.2 海拔

海拔高度不超过 3000m。

5 分类

5.1 按端口分类

a) 一端口

b) 二端口

5.2 按构成分类

a) 限压型 SPD

b) 开关型 SPD

c) 组合型 SPD

5.3 按微气候分类

参见 4.1 的微气候分级。

6 技术要求

6.1 标志与标识

6.1.1 标识

制造商至少应提供下列信息。

1) 强制要求位于 SPD 的本体上, 或持久地标贴在 SPD 本体上标识:

- 制造商名称或商标和型号;
- 最大持续工作电压 (每种保护模式有一个电压值);
- 制造商声明的每种保护模式的试验类别和放电参数, 并相互靠近打印这些参数。
- I 类试验:
“I 类试验”和 “ I_{imp} ” 及以 kA 为单位数值, 和/或者 “T1” (在方框内的 T1) 和 “ I_{imp} ” 及以 kA 为单位数值。
- II 类试验:
“II 类试验”和 “ I_n ” 及以 kA 为单位数值, 和/或者 “T2” (在方框内 T2) 和 “ I_n ” 及以 kA 为单位数值。
- III 类试验:
“III 类试验”和 “ U_{oc} ” 及以 kV 为单位数值, 和/或者 “T3” (在方框内 T3) 和 “ U_{oc} ” 及以 kV 为单位数值。
- 制造商宣称的微气候分级、该微气候条件下的标称放电电流 “ I_{nm} ” 或者开路放电电压 “ U_{ocm} ”。
- 电压保护水平 U_p (每种保护模式有一个电压值);
- 外壳防护等级 (当 IP>20 时);
- 双端口或输入输出分开的单端口 SPD 的额定负载电流 I_L ;
如果受空间限制不能标注以上所有标志, 制造商名称或商标和型号应标在电器上, 其他标志可标在安装指导书上。

2) 需随 SPD 提供的信息 (如说明书) 还包括:

- 产品尺寸;
- 安装方法及说明;
- 残流 I_{PE} ;
- 额定短路电流;
- 脱离器动作指示 (如果有的话);
- 应用环境温度、湿度和海拔范围。

6.1.2 标志

标志应不易磨灭且易识别的, 不应标在可拆卸部件上。

6.2 防雷性能要求

6.2.1 电压保护水平 (U_p)

SPD 的限制电压不应超过由制造商声明的电压保护水平。

6.2.2 动作负载试验

在制造商声明的微气候等级最高温度下施加最大持续工作电压 U_c 时, SPD 应能承受规定的放电电流而使其特性没有不可接受的变化。

注: 本文件仅对板载SPD的II类和III类试验提出要求, 如果生产或应用单位有I类试验的需求, 可参考其他相关标准的规定。

6.3 电气安全性能要求

6.3.1 残流 I_{PE}

对所有带有 PE 端子的 SPD, 应按制造厂的说明进行连接, 在最大持续工作电压 (U_c) 下及不带负载的条件下测量 I_{PE} 。测得的残流应不超过制造商的宣称值。

6.3.2 脱离器

SPD 应能防护由于劣化或过载造成的过热。该试验不适用于仅包含电压开关元件和/或 ABD 装置的 SPD。

6.3.3 绝缘电阻

针对泄漏电流和防直接接触, SPD 应有足够的绝缘电阻。

6.3.4 介电强度

针对绝缘击穿和防直接接触, SPD 应有足够的介电强度。

6.3.5 暂时过电压下的性能

SPD 应能承受由于高压 (10kV) 系统故障、低压系统的故障或干扰产生的过电压, 或者以不产生危害的方式失效。

6.3.6 电气间隙和爬电距离

SPD应具有足够的电气间隙和爬电距离。

通过7.3.7的试验检验其是否符合要求。

6.4 环境和材料要求

6.4.1 振动试验

通过 7.4.1 的试验检验其是否符合要求。

6.4.2 冲击试验

通过 7.4.2 的试验检验其是否符合要求。

6.4.3 温度变化试验

通过7.4.3的试验检验其是否符合要求。

6.4.4 交变湿热试验

通过7.4.3的试验检验其是否符合要求

6.4.5 阻燃

SPD的绝缘部件（外壳）应阻燃或自熄。

6.5 二端口和输入/输出分开的一端口 SPD 的特殊要求

6.5.1 电压降

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%。

7 测试方法

7.1 外观质量及标志

7.1.1 外观质量

通过目测确定 SPD 外观质量满足下述要求：

- SPD 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，内容符合 6.1.1 要求。

7.1.2 标志的耐久性

除了用压印、模压和雕刻方法制造外，应对所有类型的标志进行本试验。

试验时，用手拿一块浸湿水的棉花来回擦 15s，接着再用一块浸湿脂族己烷溶剂（芳香剂的容积含量最多为 0.1%，贝壳松脂丁醇值为 29，初沸点近似为 65 °C，比重为 0.68 g/m³）的棉花擦 15s。

试验后，标志应清晰可见。

作为替代方案，也允许使用最低为 85% 正己烷的试剂级己烷。

7.2 防雷性能测试

7.2.1 确定限制电压

7.2.1.1 一般要求

按图 1 所示流程，对不同类型的 SPD 进行试验确定其限制电压。

试验时，采用下列特定试验条件：

- 所有一端口 SPD 均应不带电测试；
- 所有二端口 SPD 均应带电测试，为 SPD 供电的电源在 U_c 下的输出电流应不小于 5A。在电压正弦波的 $(90\pm 5)^\circ$ 施加正极性脉冲，在 $(270\pm 5)^\circ$ 施加负极性脉冲。
- 对于没有独立输出端子的一端口 SPD，限制电压应在 SPD 输入端进行测量。对于二端口 SPD 以及有独立输出端子的一端口 SPD，限制电压应在 SPD 输出端进行测量。

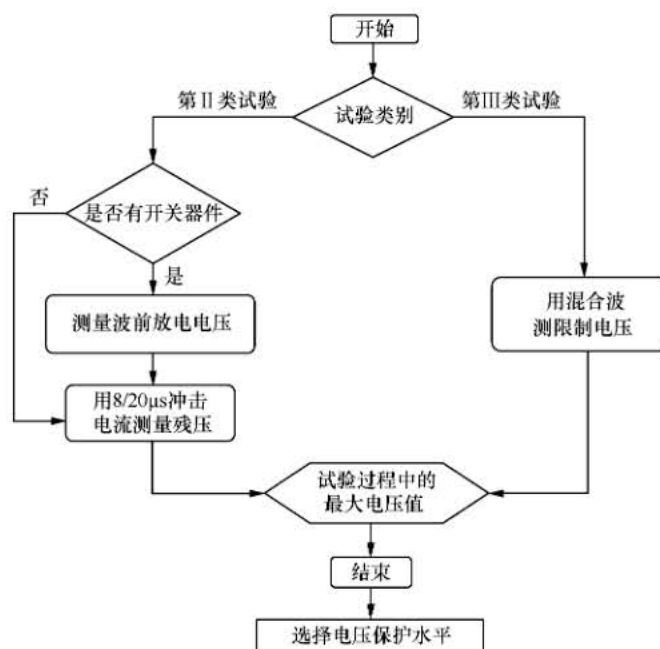


图 1 确定电压保护水平试验流程

7.2.1.2 用 8/20 冲击电流测量残压的试验步骤

- 当测试 II 类 SPD 时，依次施加峰值约为 $0.1 \times I_n$ ； $0.2 \times I_n$ ； $0.5 \times I_n$ ； $1.0 \times I_n$ 的 8/20 冲击电流。如果 SPD 仅包含限压型元件，对 II 类 SPD 仅在 I_n 进行本试验。对 SPD 施加一个正极性和一个负极性序列。
- 每次冲击的间隔时间应足以使试品冷却到环境温度，但最长不应超过 5min。
- 每次冲击记录电流和电压波形图。把冲击电流和电压的峰值（绝对值）绘成放电电流与残压的关系曲线图，画出最吻合数据点的曲线。曲线上应有足够的点，以确保直至 I_n 的曲线没有明显的偏差。
- 记录曲线对应的最大残压值 $U_{\max}(8/20\mu s)$ 。

7.2.1.3 测量波前放电电压的试验步骤

使用 1.2/50 冲击电压，发生器开路输出电压设定为 6kV。

- 对 SPD 施加 10 次冲击，正负极性各 5 次。
- 每次冲击的间隔时间应足以使试品冷却到环境温度，但最长不应超过 5min。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/855033100204011131>