

目 次

前言	III
引言	IV
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 检测项目	3
4.1 SPD 的检查项目	3
4.2 SPD 的测试项目	3
5 检查内容、要求和方法	3
5.1 SPD 的选择	3
5.2 SPD 的外观	3
5.3 SPD 的安装工艺	4
5.4 SPD 之间连线的要求	4
6 测试内容、要求和方法	4
6.1 限压型 SPD 的直流参考电压(U_{1mA})和泄漏电流(I_{le})	4
6.2 SPD 后备保护器	4
6.3 SPD 绝缘电阻	4
6.4 SPD 表面温度	5
6.5 测试仪器主要技术指标要求	5
7 检测周期	5
附录 A(资料性附录) 电涌保护器检测记录表	6
附录 B(资料性附录) 金属氧化物压敏电阻(MOV)的压敏电压(U_{1mA})和泄漏电流(I_{le})的测试原理	8
附录 C(规范性附录) 本规范用词说明	9

前 言

本标准的附录 C 是规范性附录,附录 A、附录 B 是资料性附录。

本标准由中国气象局提出并归口。

本标准起草单位:湖北省防雷中心。

本标准主要起草人:黄克俭、鲁明响、王学良、匡本贺、段振中、吴晓林、涂山山、朱立徽。

本标准首次发布,无其他标准被废止或代替。

引 言

电涌保护器是内部防雷装置的重要组成部分。在实际应用中,由于存在着运行过程中劣化及因选择不当、安装不规范等问题,导致电涌保护器保护性能下降,甚至毁坏,无法对电气和电子系统进行安全保护以及影响正常的供电和电子系统的信息传输等。为此,需对已安装的电涌保护器进行检测,以保证在电气和电子系统的电涌保护。为完善电涌保护器的检测工作程序,规范电涌保护器的检测工作,特制定电涌保护器检测的行业标准。

本标准中的电涌保护器的测试是对已安装运行的电涌保护器的测试,电涌保护器的型式试验和验收试验不在本标准范围之内。

运行中电涌保护器检测技术规范

1 范围

本标准规定了已安装使用的电涌保护器(SPD)的检测项目、检查和测试内容、要求及方法、检测周期。本标准适用于已连接至低压配电系统和电子系统电信及信号网络的电涌保护器的常规检测。

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。

GB16895.22—2004 建筑物电气装置 第5—53部分:电气设备的选择和安装隔离、开关和控制设备,第534节:过电压保护电器

GB18802.1—2002 低压配电系统的电涌保护器 第1部分:性能要求和实验方法

GB/T18802.12—2006 低压配电系统的电涌保护器第12部分:选择和使用导则

GB50057—94(2000年版) 建筑物防雷设计规范

IEC62305—4 雷电防护 第4部分:建筑物内的电气和电子系统

IEC61643—22:2004 低压电涌保护器 第22部分:电信和信号网络的电涌保护器 选择和使用原则

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

电涌保护器 surge protective device

SPD

用于限制瞬态过电压和分走电涌电流的器件,它至少含有一个非线性元件。

3.2

电压开关型 SPD voltage switching type SPD

没有电涌时具有高阻抗,有电涌电压时能立即转变成低阻抗的 SPD。电压开关型 SPD 常用的元件有放电间隙、气体放电管、闸流管(硅可控整流器)和三端双向可控硅开关元件。

3.3

限压型 SPD voltage limiting type SPD

没有电涌时具有高阻抗,但是随着电涌电流和电压的上升,其阻抗持续地减小的 SPD。限压型 SPD 常用的非线性元件有压敏电阻和抑制二极管。

3.4

组合型 SPD combination type SPD

由电压开关型元件和限压型元件组合成的 SPD。其特性随所加电压的特性可以表现为电压开关型、限压型或两者皆有。

3.5

SPD 的脱离器 SPD disconnecter

把 SPD 从电源系统断开所需要的装置(内部的/或外部的)。

3.6

剩余电流保护器 residual current device

RCD

在规定的条件下,当剩余电流或不平衡电流达到给定值时能使触头断开的机械开关电器或组合电器。

3.7

状态指示器 status indicator

指示 SPD 工作状态的装置。

3.8

最大持续运行电压 maximum continuous operating voltage

U_c

可以持续加在 SPD 上而不导致 SPD 动作的最大交流电压有效值或直流电压,其值等于 SPD 的额定电压。

3.9

限压型 SPD 的直流参考电压 direct-current reference voltage of a voltage limiting SPD

$U_{res(1mA)}$

当限压型 SPD 上通过规定的直流参考电流时,从其两端测得的电压值。一般将通过 1mA 直流电流的参考电压称为压敏电压。

3.10

泄漏电流 leakage current

I_{le}

除放电间隙外,SPD 在并联接入低压配电线路后所通过的微安级电流。

注:本标准中用防雷元件测试仪测试中常用 0.75 倍的直流参考电压进行。

3.11

标称放电电流 nominal discharge current

I_n

流过 SPD 具有 8/20 μ s 波形的电流峰值,用于 II 级试验的 SPD 分级以及 I 级、II 级试验的 SPD 的预处理试验。

3.12

冲击电流 impulse current

I_{imp}

它由电流峰值 I_{peak} 和电荷量 Q 确定,其试验应根据动作负载试验程序进行。用于 I 级分类试验。

3.13

电压保护水平 voltage protection level

U_p

表征 SPD 限制接线端子间电压的性能参数,其值可从优先值的列表中选择。该值应大于限制电压的最高值。

3.14

冲击试验分类 impulse test classification

3.14.1

I 级分类试验 class I tests

用标称放电电流 I_n 、1.2/50 μ s 冲击电压和冲击电流 I_{imp} 做的试验。 I_{imp} 在 10 ms 内通过的电荷

$Q(As)$ 的数值等于电流幅值 I_{peak} (kA)的二分之一。

注:IEC61643 文件规定:I级分类试验的SPD由 I_{imp} 、 Q 和 W/R 参数决定,冲击试验电流应在 $50\mu s$ 内达到 I_{peak} ,应在 $10ms$ 内输送电荷 Q 和应在 $10ms$ 内达到单位能量 W/R 。冲击试验符合上述参数的可能方法之一是 $10/350\mu s$ 波形。

3.14.2

II级分类试验 class II tests

用标称放电电流 I_n , $1.2/50\mu s$ 冲击电压和最大放电电流 I_{max} 进行的试验。

3.14.3

III级分类试验 class III tests

用复合波($1.2/50\mu s$ 冲击电压和 $8/20\mu s$ 冲击电流)做的试验。

4 检测项目

4.1 SPD的检查项目

4.1.1 SPD的选择

4.1.2 SPD的外观

4.1.3 SPD的安装工艺

4.1.4 SPD之间连线的要求

4.2 SPD的测试项目

4.2.1 限压型SPD直流参考电压和泄漏电流

4.2.2 SPD后备保护器

4.2.3 SPD绝缘电阻

4.2.4 SPD表面温度

5 检查内容、要求和方法

5.1 SPD的选择

5.1.1 连接至低压配电系统SPD的选择应符合GB/T18802.12—2006的要求。

5.1.2 连接至电子系统电信及信号网络SPD的选择应符合IEC61643—22:2004的要求。

5.1.3 检查(测)配电系统的接地型式。

5.1.4 在低压配电系统中SPD最大持续运行电压 U_c 应符合以下要求。

——TT系统不小于 $1.15U_0$ 。

——IT系统(SPD安装在剩余电流保护器负荷侧)不小于 $1.15U(U$ 为线间电压)

——TN系统不小于 $1.15U_0$ 。

注: U_0 为低压配电系统相线对中性线的标称电压, $U_0=220V$ 。

5.1.5 TT系统中“4+0”接线方法的SPD不应安装在剩余电流保护器的电源侧。

5.1.6 在TT系统10kV小电阻接地电网中宜采用“3+1”接线方法的SPD。

5.1.7 当采用熔断器作为SPD过电流保护时,SPD过电流保护与上一级电路上过电流保护的电流比值宜为1:1.6。

5.2 SPD的外观

5.2.1 SPD的表面应平整,光洁,无划伤,无裂痕和烧灼痕或变形。SPD的标志应符合有关规定,并标识清晰。

5.2.2 检查SPD是否具有状态指示器。如有,则需确认状态指示应与生产厂的说明相一致。

5.2.3 检查SPD的外置脱离器是否处于正常状态。

5.3 SPD 的安装工艺

5.3.1 SPD 连接导体的色标应符合相线采用黄、绿、红色，中性线采用浅蓝色，接地线采用绿/黄双色线的要求。

5.3.2 连接至低压配电系统的 SPD 连接导体的最小截面要求宜符合表 1 规定。

表 1 SPD 的连接导线最小截面

SPD 类型	铜导线的最小截面(mm ²)
I 级试验的 SPD(T1)	6
II 级试验的 SPD(T2)	2.5
III 级试验的 SPD(T3)	1.5

连接到电子系统的 SPD 连接导体的最小截面要求宜符合表 2 规定。

表 2 SPD 的连接导线最小截面

SPD 按不同试验方法分类	铜导线的最小截面(mm ²)
D 类	3
B 类和 C 类	2
A 类	1.2

5.3.3 SPD 两端的连接应短而直,SPD 两端的连接线长度之和不宜超过 0.5 m,或采用凯文方式连接。

5.3.4 SPD 两端端子和导线的连接应牢固。

5.4 SPD 之间连线的要求

当在线路上多处安装 SPD 时,SPD 之间的线路长度应按生产厂试验数据采用;若无此试验数据时,电压开关型 SPD 与限压型 SPD 之间的线路长度不宜小于 10 m,限压型 SPD 之间的线路长度不宜小于 5 m。若长度达不到要求应加装退耦元件。

注:对将放电间隙和压敏电阻组合在一起的 SPD,若这两者之间的配合已有措施,且通过型式试验,可不用退耦元件。

6 测试内容、要求和方法

6.1 限压型 SPD 的直流参考电压(U_{1mA})和泄漏电流(I_{le})

6.1.1 本测试仪适用于以金属氧化物压敏电阻(MOV)为限压元件且无其他并联元件的 SPD。

6.1.2 将 SPD 的可插拔模块取下测试,或将不可插拔式 SPD 两端连线拆除,按测试仪器说明书连接进行测试。SPD 上有其他并联元件时,测试时不对其接通。

6.1.3 对内部带有滤波或限流元件的 SPD,应不带滤波器或限流元件进行测试。

6.1.4 直流参考电压(U_{1mA})合格判定:当 U_{1mA} 值不低于交流电路中 U_0 值 1.86 倍时,在直流电路中为直流电压 1.33 至 1.6 倍时,在脉冲电路中为脉冲初始峰值电压 1.4 至 2.0 倍时,可判定为合格。也可与生产厂提供的允许公差范围表对比判定。

泄漏电流(I_{le})合格判定:当实测值大于生产厂标称的最大值时,判定为不合格,如生产厂未标定出 I_{le} 值时,一般不应大于 20 μ A。

6.2 SPD 后备保护器

SPD 生产厂标称其产品有后备保护器,如系热熔丝、热熔线圈或热敏电阻等限流元件,应测试其两端是否导通,如不导通则需更换。

6.3 SPD 绝缘电阻

SPD 的绝缘部分应具有足够大的绝缘电阻,其测试应在型式试验中进行。对在线 SPD 的现场测试应为静态测试,仅对 SPD 所有接线端与 SPD 壳体间进行测量。先将 SPD 与所连接线路断开,再用 500 V 绝缘电阻测试仪(兆欧表),正负极性各测试一次,测量的值应在稳定之后或施加电压 1 min 后读取。合格判定标准为不小于 50 M Ω 。

6.4 SPD 表面温度

通过对运行中电源 SPD 表面温度的测量,可初步判断其劣化程度和在线运行的安全状态。

要对同一 SPD 进行三个不同位置的表面温度的测量,取平均值作为测量结果。

按 GB18802.1 中 7.7.2.2 的规定:室内型 SPD 的表面温度应低于 120℃,在脱离器动作后 5 min,表面温度应低于 80℃。

注:120℃和 80℃为暂定值。

6.5 测试仪器主要技术指标要求

6.5.1 防雷元件测试仪

直流参考电压(U_{1mA})和泄漏电流(I_{le})测试的允许误差如下:

——直流参考电压(U_{1mA})	0V~100 V	±2 V
	101V~1 700 V	±2%
——泄漏电流(I_{le})		±2 μ A

6.5.2 绝缘电阻测试仪(兆欧表)

绝缘电阻: $\geq 50 M\Omega$ (500 V) 精度±5%

6.5.3 表面温度测试仪

测量精度:25℃~500℃(77°F~932°F)±3.5℃或±2%

0℃~25℃(30°F~77°F)±3℃或±2%

-18℃~0℃(0°F~30°F)±3.5℃或±3%,取大者

7 检测周期

SPD 应在受到雷击后及时检查,并按表 3 的规定进行固定检测周期的检测。检测结果应填入本标准附录 A(资料性附录)提供的记录表中。

表 3 检测的间隔时间

建筑物防雷类别	彻底检测的时间间隔	要求严格的系统的检测间隔时间
第一类防雷建筑物	2 年	6 个月
第二类防雷建筑物	4 年	12 个月
第三类防雷建筑物	6 年	12 个月

附 录 A
(资料性附录)

表 A.1 电涌保护器检测记录表

连接至低压配电系统的 SPD 检测										
级别	第一级		第二级				第三级			
编号	1	2	1	2	3	4	1	2	3	4
安装位置										
产品型号										
安装数量										
U_c 标称值										
检查电流 I_{imp} 、 I_n										
U_p 检查值										
脱离器检查										
绝缘电阻测试值										
I_{ic} 测试值										
U_{1mA} 测试值										
状态指示器										
引线长度										
连线色标										
连线截面/mm ²										
过电流保护										
表面温度										

表 A.1 电涌保护器检测记录表(续)

连接至电信和信号网络的 SPD 检测								
编号	1	2	3	4	5	6	7	8
安装位置								
产品型号								
安装数量								
U_c 标准称值								
检查电流 I_{imp} 、 I_n								
U_p 检查值								
绝缘电阻测试值								
I_{ic} 测试值								
U_{1mA} 测试值								
引线长度								
连线色标								
连线截面/ mm^2								
标称频率范围								
表面温度								
插入损耗								
检测仪器设备	编号	仪器名称		仪器型号	仪器号	仪器检定有效期		
	1							
	2							
	3							
检测综评：								
检测员						校核人		
检测日期			天气状况					

附录 B

(资料性附录)

金属氧化物压敏电阻(MOV)的压敏电压(U_{1mA})和泄漏电流(I_{ie})的测试原理

B.1 金属氧化物压敏电阻压敏电压 U_{1mA} 值的测量原理如图 B.1

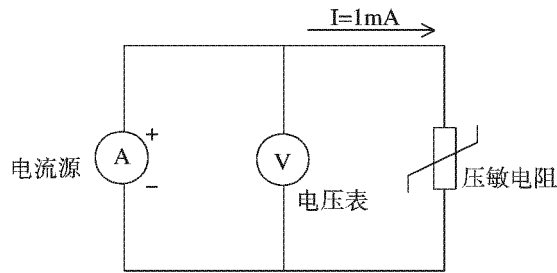


图 B.1 金属氧化物压敏电阻压敏电压 U_{1mA} 测量原理图

给金属氧化物压敏电阻施加 1 mA 恒定电流,测量压敏电阻两端的电压值。

B.2 金属氧化物压敏电阻泄漏电流 I_{ie} ($I_{0.75U_{1mA}}$) 值的测量原理如图 B.2

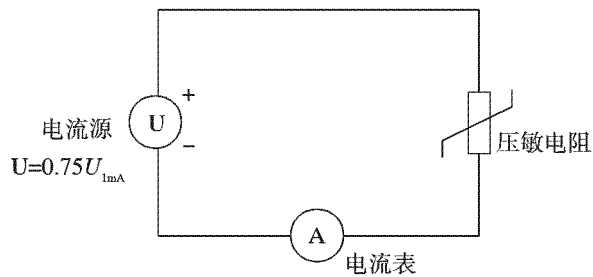


图 B.2 金属氧化物压敏电阻泄漏电流 I_{ie} 测量原理图

给金属氧化物压敏电阻施加已测得的 $0.75 U_{1mA}$ 恒定电压,测量流经压敏电阻的电流值。因此,泄漏电流 I_{ie} ($I_{0.75U_{1mA}}$) 值的测量应在测得金属氧化物压敏电阻压敏电压 U_{1mA} 的实际值之后再测量。

附 录 C
(规范性附录)
本规范用词说明

执行本规范条文时,对要求严格程度的用词说明如下:

C.1 表示严格,在正常情况均应这样做的用词

正面词采用“应”,反面词采用“不应”或“不得”。

C.2 表示允许稍有选择,在条件许可时首先应这样做的用词

正面词采用“宜”,反面词采用“不宜”。

表示有选择,在一定条件下可以这样做的,采用“可”。