ICS07.060 K47

团 体 标 准

T/CMSAxxxxx—20xx

隔离式防雷与接地保护系统及装置

技术条件

Technical conditions for isolated lightning protection and grounding protection systems and devices

（送审稿）

2019–xx-xx发布 2019–xx-xx实施

中国气象服务协会

目  次

[前言 II](#_Toc17280580)

[引言 III](#_Toc17280581)

[1 范围 1](#_Toc17280582)

[2 规范性引用文件 1](#_Toc17280583)

[3 术语和定义 1](#_Toc17280584)

[4 雷电环境 5](#_Toc17280585)

[5 应用要求 5](#_Toc17280586)

[6 产品要求 11](#_Toc17280587)

[7 应用工程验收 20](#_Toc17280588)

[8 验收表格及其要求见附录C。产品检验与验收 21](#_Toc17280589)

[9 管理与维护要求 36](#_Toc17280590)

[附　录　A （资料性附录） 雷电环境划分 39](#_Toc17280591)

[附　录　B （资料性附录） 建筑防雷系统中隔离防雷装置应用 41](#_Toc17280592)

[附　录　C （资料性附录） 保护装置及其工程验收 43](#_Toc17280593)

[参考文献 46](#_Toc17280594)

前  言

本标准按GB/T 1.1－2009给出的规则起草。

本标准由中国气象服务协会提出并归口。

本标准起草单位：

本标准主要起草人：

引  言

为满足我国电子信息系统的防雷安全易维、快速部署、节材降耗、方便灵活等方面的实际需求，提高我国电气设备及电子信息系统雷电防护工程收益率，为提高抗雷电能力的建设水平、维护效率，特编写此标准。

众所周知，传统式雷电防护系统通过将雷电流迅速导入大地从而降低雷电流传导入地带来的危害，其接地系统铺设越大、接地电阻越小，泄放雷电流造成的影响就越小，因此不仅对接地系统的要求很高，对电涌保护器的有效保护水平也要求很高。

在中雷区或以上的地区，采用传统式雷电防护系统方案需要部署大量高强度泄放单元，造成多级泄放单元能量协调配合难度大。在高土壤电阻率地区，对于接地网建设（或改造）比较困难、建造符合传统防雷标准的低阻值接地网，施工难度大且接地网工程造价非常昂贵，为达到设计要求防雷工程造价居高不下，且防雷效果不一定达到最佳，供电及电子信息系统防雷安全仍然存在高风险。

隔离式雷电防护系统中，将供电线路上的多级电涌保护器合为一处，降低多级电涌保护器能量协调配合难度，并减少电涌保护器的级数和数量；并通过分组接地设计，各功能接地排之间增加抑制雷电流传输的装置，降低雷电流泄放入地时产生的地电位反击通过共用接地点串入工作接地或保护接地，对电子信息设备造成的影响，从而降低对接地系统要求。

在采用传统式雷电防护系统方案工程存在造价偏高、建设工期偏长等问题时，适合采用隔离式雷电防护系统；也可采用隔离式雷电防护系统对传统式雷电防护系统进行补充和完善，提高供电及电子信息系统防雷安全等级。

油库、气库、弹药库、化学品库、烟花爆竹、石化等生产、经营及储存易燃易爆危化场所，采用隔离式雷电防护系统装置时，除了应符合本标准要求外，还必须符合相应行业的安全标准要求。

隔离式防雷与保护装置及系统技术要求

1. 范围

本标准规定了隔离式防雷与接地保护装置（以下可统称为“保护装置”）的组成以及外观结构、电气性能、配置原则的要求。

本标准适用于隔离式防雷与接地保护装置的设计、应用、施工、验收、使用及维护等。

其它类似设施及防护装置可参考使用。

1. 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是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 18802.1-2011 低压电涌保护器（SPD）第1部分：低压配电系统的电涌保护器性能要求和试验方法

GB/T 14048.1-2012 低压开关设备和控制设备 第1部分：总则

GB 7251.12-2013 低压成套开关设备和控制设备第2部分：成套电力开关和控制设备

GB 50057-2010建筑物防雷设计规范

GB 50343-2012 建筑物电子信息系统防雷技术规范

GB 51120-2015 通信局（站）防雷与接地工程验收规范

GB/T 21431-2015 建筑物防雷装置检测技术规范

GB/T 2423.1 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验A：低温

GB/T 2423.2 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验B：高温

GB/T 2423.3 环境试验 第2部分：试验方法 试验Cab：恒定湿热试验

GB/T 2423.8电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验Ed：自由跌落

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 10963.1 电气附件-家用及类似场所用过电流保护断路器 第1部分：用于交流的断路器

GB/T 4208-2017 外壳防护等级（IP代码）

GB/T 20626.1-2017 特殊环境条件 高原电工电子产品 第1部分：通用技术要求

GB/T 5169.11-2017 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)

GB/T 191 包装储运图示标志

YD/T 1235.2-2002 通信局（站）低压配电系统用电涌保护装置测试方法

1. 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

* 1.

隔离式雷电防护系统 Isolation lightning protection system

为避免雷电入侵所采用的一种包含电源隔离、接地隔离、泄放单元和接地体的防护系统，其本质是通过隔离抑制器，降低进入电子信息系统设备的雷电冲击强度，同时通过泄放单元和接地体将雷电能量对地泄放，达到保护效果。其中泄放单元包括但不局限于SPD。

电涌保护器 surge protective device，SPD

用于限制瞬态过电压和泄放电涌电流的电器，它至少包含一非线性的元件。（GB 18802.1-2011）

泄放单元 discharge unit；DU

一种并联在供电线路中，提供雷电能量泄放通道的一种装置，至少包含一种防雷元件，泄放单元包含但不局限为SPD。

* 1.

隔离抑制器 isolation suppressor device；ISD

对雷电或其他电磁脉冲产生高阻抗，抑制雷电能量进入被保护设备的一种装置。隔离抑制器主要包括电源隔离抑制器和接地隔离抑制器。

* 1.

电源隔离抑制器 isolation suppressor devices for power；ISDP

一种串联在供电线路中的二级泄放单元之间，对供电线路上的雷电或其他电磁脉冲产生高阻抗，抑制雷电能量进入被保护设备的一种装置。

* 1.

接地隔离抑制器 isolation suppressor devices for earthing；ISDE

一种串联在联合地网与工作接地和保护接地之间，对泄放进入联合地网的雷电或其他电磁脉冲产生高阻抗，抑制进入工作接地和保护接地的雷电能量的一种装置。

信号隔离抑制器 isolation suppressor devices for signal；ISDS

一种串联在有线或无线信号端口的对雷电或其他电磁脉冲产生高阻抗，抑制雷电能量进入被保护设备的一种装置。

* 1.

电源型隔离防雷保护装置 isolated power supply protection device

一种由电源隔离抑制器与两级泄放单元组成的组合式雷电保护装置，确保进入被保护的设备雷电脉冲（包括雷电流和雷电压）最小化。

* 1.

信号型隔离防雷保护装置 signal type isolation lightning protection device

一种由信号隔离抑制器与泄放单元组成的组合式信号型雷电保护装置，确保进入被保护系统的设备雷电脉冲（包括雷电流和雷电压）最小化。

隔离防雷配电装置 isolated lightning protection power distribution device

含有隔离防雷单元，用来为所有类型负载分配和控制能量的低压成套开关设备和控制设备。

* 1.

隔离式分组接地装置 isolated group earthing device

一种由接地隔离抑制器与多种接地汇流排组成的组合式分组接地装置，降低入地雷电浪涌对接地的电气设备及电子信息系统的地电位反击。

* 1.

隔离式防雷与接地保护装置 isolated lightning protection and earthing protection device

电源型隔离防雷保护装置、信号型隔离防护保护装置和隔离式分组接地装置统称为隔离式防雷与接地保护装置。

* 1.

最大通流残流 maximum flow residual flow

雷电最大冲击电流Imax通过防护装置后，进入设备侧的电流峰值。

* 1.

最大通流残压 maximum flow residual pressure

雷电最大冲击电流Imax通过防护装置时，保护装置的电压峰值。

* 1.

反击分流比 counter-split ratio

通过接地隔离抑制器进入设备地线中的雷电过电流与通过进入接地系统的总雷电流的百分比。

* 1.

雷电抑制比 lightning suppression ratio

通过电源型隔离防雷保护装置的输入端和输出端的雷电流差值与总雷电流的百分比。

* 1.

冲击残压水平 discharge residual voltage

表征泄放单元输出端电压的性能参数，冲击残压水平在产品In下进行测试，测得的产品最大残压值。

* 1.

智能监测系统 intelligent monitoring system

通过软硬件实现对防护系统工作状态实时监测管理功能的设备。

1. 雷电环境
	1. 防雷等级划分

按照隔离式防雷与接地保护装置应用的环境重要性、使用性质和价值防雷等级分为一级和二级。

一级防雷：应用于高雷区或强雷区的重要电子信息系统，如按照GB 50343的雷电防护等级B级以上的电子信息系统、特殊区域或场景的电子信息系统等；

二级防雷：除了一级防雷，其余均为二级防雷。

* 1. 应用环境

按照隔离式防雷与接地保护装置应用的环境建筑物遭受雷击的概率，综合GB50057-2010的附录A表12，对所处地区环境进行划分：

1. 一级防雷应用环境。处于山顶、小山上、平原空旷地区、河边、湖边、山谷风口出，而且设备或设施处于孤立状态，周围没有更高的物体；
2. 除了一级防雷应用环境，其余均为二级防雷地区环境。
3. 应用要求
	1. 隔离式雷电防护系统组成
		1. 隔离式雷电防护系统应用方式
			1. 系统组成

隔离式防雷与接地保护装置组成的隔离式雷电防护系统主要包含4个核心部分，分别是：电源隔离抑制器、接地隔离抑制器、泄放单元和接地体，系统原理如图1所示。

 

1. 隔离式雷电防护系统工作原理
	* + 1. 防护方式

防护方式的供电线路防护和地电位反击防护两种，具体如下：

1. 供电线路防护：电源型隔离防雷保护装置抑制从供电线路入侵的雷电能量，并通过泄放单元泄放入地，保护设备；
2. 信号线路的防护：信号型隔离防雷保护装置抑制从信号线路入侵的雷电能量，并通过泄放单元泄放入地，保护设备；
3. 地电位反击防护：隔离式分组接地装置抑制由地网反击的雷电能量，保护设备。建筑物接地引入线原则上不应从接闪带、接闪杆、防雷引下线直接引入，若在特殊环境中，可使用隔离式防雷技术，增加分组接地隔离装置从接闪带、防雷引下线处做接地引入线，见图2。

注：隔离式分组接地装置具有阻断雷电频段传播的特性，其他频段为导通状态不影响其正常传输；接地隔离抑制器能阻碍雷电流通过，8/20μs、10/350μs 、1.5/40μs、10/700μs这几类常见的雷电能量（电压和电流）90%以上的频率在10kHz～100kHz，隔离抑制器对具有高频特性的雷电能量有很好的抑制作用，可以有效阻断雷电流进入被保护系统。



1. 从接闪带、引下线处做接地引入线示意
	1. 设计要求
		1. 设计原则

隔离式防雷与接地保护装置设计与使用应符合以下原则：

1. 设计应按安全可靠、技术先进、经济合理、节能环保、建设与维修方便的原则进行。除应符合本规范外，应符合国家现行有关标准的规定；
2. 应根据系统运行地区雷电环境条件和被保护设备所处的防雷分区综合考虑而制定，设计与使用应符合科学性、安全性和可行性的要求；
3. 应根据被保护的电子设施所处的雷电环境（见附录A）和应用环境采用泄放式防雷技术和隔离式防雷技术综合设计，外部防雷、内部防雷和过电压保护三大部分是相互配合，各行其责；
4. 新建、改建和扩建的电气设备及电子信息系统在接地网无法满足低接地电阻值时，应采用隔离式防雷与接地保护装置；
5. 应综合考虑电气设备及电子信息地电位反击对系统设备的损坏，选择使用泄放式防雷技术和隔离式防雷技术相结合设计方案；
6. 将接地引入线从安装杆及基础、接闪带、接闪杆、防雷引下线直接引入，应使用隔离式防雷技术，增加分组接地隔离保护措施；
7. 信号型隔离防雷保护装置应满足被保护系统对信号线路频段、插入损耗等要求。
	* 1. 设计要求

泄放式防雷系统方案与隔离式雷电防护系统，根据实际情况和投入产出比进行合理选择。特别是在中雷区或以上的地区，采用泄放式防雷需要部署大量高强度SPD，造成多级SPD能量协调配合难度大且防雷工程造价居高不下，更适合隔离式防雷系统应用；对于地网建设（或改造）困难的地区，建造低阻值地网，施工难度大且地网工程造价非常昂贵，更适合采用隔离式防雷系统。具体设计要求如下：

1. 应建立在联合接地、均压等电位基础上，并应根据受设备联网情况以及雷电电磁场强度分布情况，合理布置电气设备及电子信息系统内的各种地线；
2. 应根据设备所处防雷分区位置合理设置SPD和隔离抑制器，其保护残压应小于该防雷区内被保护设备的耐压水平；
3. 根据限压型SPD、开关型SPD不同的工作机理，在不同保护点合理配置限压型SPD和开关型SPD。限压型SPD的标称导通电压、标称放电电流、冲击通流容量、限制电压、残压等参数应根据电气设备及电子信息系统供电电源不稳定因素等工程具体情况进行选择。
	* 1. 地电位反击防护要求

保护装置应用于地电位反击防护设计时，要求如下：

1. 工频接地电阻超过10Ω、土壤电阻率较高或处于一级防雷应用环境地区宜采用隔离式防雷技术进行地电位反击防护设计；
2. 采用隔离时防雷技术，防雷接地与保护接地、工作接地之间增加隔离式分组接地装置，防止地电位反击危害，分组接地原理可见图3；
3. 机房所有地线按就近原则以最短的距离接地，电源型隔离防雷保护装置、信号型隔离防雷保护装置的接地引入线应接入联合接地体或者隔离式分组接地装置的防雷接地端子。



1. 隔离式分组接地装置的应用示意
	1. 施工与安装要求
		1. 一般规定
			1. 隔离式防雷与接地保护装置施工按照本标准的规定和已批准的设计施工文件进行；
			2. 隔离式防雷与接地保护装置等相关产品应通过相关检测合格后投入使用。
		2. 接地装置施工要求

接地装置施工要求如下：

1. 隔离式防雷与接地装置应使用建筑物基础等自然接地体，电气设备及电子信息系统通过隔离式分组接地装置接入建筑物基础。有关要求参见本标准附录B；
2. 处于建筑物屋顶的电气设备及电子信息系统，当搭接建筑物接闪带等金属作为接地装置时，接地引入线应通过隔离式分组接地装置连接，严禁直接将电气设备及电子信息系统的接地线与建筑物接闪带等金属直接连接；
3. 在高土壤电阻率地区宜使用隔离式防雷技术，采用简易接地；
4. 新建的室外独立设备（如智慧路灯、检测设备、视频监控等系统），可以直接利用室外独立设备基础作为接地，并通过隔离式分组接地装置汇接所有接地线，见图4和图5所示。



1. 机房利用大楼主钢筋做接地引入线示意



1. 隔离式防雷与接地保护装置应用于室外独立设备（如智慧路灯、检测设备、视频监控等系统）示意
	* 1. 接地电阻值要求

防雷接地与交流工作接地、直流工作接地、安全保护接地共用一组接地装置时，接地装置的接地电阻应按接入设备中要求的最小值确定。具体如下：

1. 防雷接地装置的工频接地电阻宜小于10Ω；在高土壤电阻率地区，接地装置工频接地电阻值宜小于 30Ω；
2. 使用隔离式防雷技术时，隔离式防雷与接地装置的接地装置工频接地电阻值宜不大于100Ω。
	* 1. 接地引入线设计

接地引入线设计如下：

1. 利用机房建筑物金属基础、安装杆及基础等作为自然接地体；
2. 使用隔离式防雷技术，增加分组接地隔离装置，将接地线与接闪带、防雷引下直接相连，见图2。
3. 在建筑物楼顶的机房搭接接闪带作为机房接地线时，应增加分组接地隔离装置，其中不同功能的接地之间应采取有效隔离分组接地，避免因为雷击从接地引入线入侵机房通过接地排造成的二次反击，见图6。



1. 分组接地隔离装置应用示意
2. 产品要求
	1. 产品组成

根据应用场景的不同和被保护设备的不同，可由电源型隔离防雷保护装置、信号型隔离防雷保护装置、隔离式分组接地装置或隔离防雷配电装置、单个或多个装置组成，其中的单个装置可独立工作也进行组合工作，隔离式分组接地装置工作原理见图3所示。

* 1. 工作条件
		1. 正常工作条件

正常工作条件如下：

1. 使用和存储温度：

1）正常范围：－20℃～＋70℃；

2）极限范围：－40℃～＋85℃。

1. 相对湿度：≤95%；
2. 海拔：≤3000m；
	* 1. 特殊使用环境

特殊使用环境的工作条件如下：

1. 使用和存储温度：

1）正常范围：－40℃～＋70℃；

2）极限范围：－55℃～＋85℃。

1. 相对湿度：≤95%；
2. 海拔：≤5000m。
	1. 外观
		1. 外观表面

保护装置结构应稳定，漆面或镀层均匀牢固，无剥落、锈蚀及裂痕等不良现象。

* + 1. 标识标志

保护装置标志应完整清晰、耐久可靠，且铭牌不应出现移动和任何翘曲现象。

* + 1. 绝缘保护和操作

绝缘保护和操作应符合下列要求：

1. 保护装置的电气连接部分应进行安全隔离或者绝缘防护，不允许金属导电部件裸露，防止操作、维修、检查时发生触电安全事故；
2. 防护装置应能满足正面开门与维护要求，具有足够的维护操作空间，能方便地更换易损部件。
	1. 保护模式

装置中的浪涌保护器应具备的保护模式：

1. 电源浪涌保护装置应具备 L-PE、N-PE 或 L-N-PE 的保护模式；
2. 低压电源浪涌保护装置应具备L-L的保护模式；
3. 直流电源浪涌保护装置应具备 V+～V- 的保护模式。

装置中的浪涌保护器宜具备的保护模式：

1. 电源浪涌保护装置宜具备L-N保护模式；
2. 低压电源浪涌保护装置宜具备L-PE的保护模式；
3. 直流电源浪涌保护装置宜具备 V+～PE 和 V-～PE 的保护模式。
	1. 接线端子连接导线的能力

接线端子连接导线的能力应符合表1或表2的规定。

1. 并联型保护装置接线端子允许连接铜导线的标称截面要求

|  |  |
| --- | --- |
| 标称放电电流（*In*）kA | 能被夹紧的导线标称截面积 mm2 |
| 60≤*In*≤120 | 25～50 |
| 40≤*In*＜60 | 16～35 |
| 20≤*In*＜40 | 10～25 |
| 10≤*In*＜20 | 6～20 |
| 5≤*In*＜10 | 4～16 |

1. 串联型保护装置接线端子允许连接铜导线的标称截面积

|  |  |
| --- | --- |
| 额定负载电流（*IR*）A | 能被夹紧的导线标称截面积 mm2 |
| ≤13 | 1～2.5 |
| 13≤*IR*＜16 | 1～4 |
| 16≤*IR*＜25 | 1.5～4 |
| 25≤*IR*＜32 | 2.5～10 |
| 32≤*IR*＜50 | 4～16 |
| 50≤*IR*＜80 | 10～25 |
| 80≤*IR*＜100 | 16～35 |
| 100≤*IR*＜125 | 25～50 |
| 125≤*IR*＜300 | 50~120 |
| 300≤*IR*＜600 | 120~185 |

* 1. 性能
		1. 主要性能指标

电源开关型浪涌保护装置电压保护水平应符合表3的要求，电源型隔离防雷保护装置冲击残压水平应符合表4，电源型隔离防雷保护装置电压保护水平应符合表5的要求。

1. 电源开关型浪涌保护装置电压保护水平Up

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 直流击穿电压 | 冲击电压1.2/50μs（6kV） | 直流击穿电压 | 冲击电压1.2/50μs（6kV） |
| 90V | ≤1000V | 470V | ≤1500 |
| 230V | ≤1000V | 600V | ≤1500 |
| 350V | ≤1200V | 800V | ≤2500 |

1. 电源型隔离防雷保护装置冲击残压水平（Uc：385V）

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 8/20μs 冲击电流kA | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 80 | 100 | 120 |
| 输出端残压kV | ≤1.0 | ≤1.1 | ≤1.2 | ≤1.3 | ≤1.4 | ≤1.5 | ≤1.6 | ≤1.8 |

1. 电源型隔离防雷保护装置电压保护水平Up

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 最大持续运行电压Uc（V） | 交流SPD电压保护水平Up（V） | 直流SPD电压保护水平Up（V） |
| In=5kA | In=10kA | In=20kA | In=40kA | In=50kA | In=60kA | In=5kA | In=10kA | In=20kA |
| 14 | 50 | 80 | \ | \ | \ | \ | 50 | 80 | \ |
| 35 | 80 | 120 | \ | \ | \ | \ | 80 | 120 | \ |
| 45 | 120 | 150 | \ | \ | \ | \ | 120 | 150 | \ |
| 60 | 150 | 160 | 180 | \ | \ | \ | 150 | 160 | 180 |
| 75 | 160 | 180 | 200 | \ | \ | \ | 160 | 180 | 200 |
| 95 | 220 | 250 | 300 | \ | \ | \ | 220 | 250 | 300 |
| 150 | 600 | 700 | 800 | 800 | \ | \ | 600 | 700 | 800 |
| 275 | 900 | 900 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 900 | 1000 | 1000 |
| 320 | 900 | 900 | 900 | 1000 | 1000 | 1100 | \ | \ | \ |
| 385 | 1000 | 1000 | 1000 | 1200 | 1300 | 1400 | \ | \ | \ |
| 420 | 1400 | 1400 | 1400 | 1500 | 1500 | 1600 | \ | \ | \ |

* + 1. 数据监测与告警

装置根据实际需求可配置下列功能：

1. 泄放单元漏电流和持续高温的监控报警功能。
2. 泄放单元失效告警功能。
3. 不小于8小时的电池续航时间和电池断电记忆功能。
4. 雷电监测功能：
	1. 可监测雷电强度峰值、雷电发生时间和雷电次数等；
	2. 本机宜具雷电监测查询功能，可显示强度、时间和次数，方便雷击故障诊断和分析；
	3. 雷电强度数值误差±10%；
	4. 雷击计数功能：雷击计数灵敏度8/20µs，1.5kA；
	5. 接点电阻监测：0.1～1500Ω；
	6. 接地连接状态：良好或故障；
	7. 产品内部湿度和温度；
	8. 系统工作电压，误差±10%；
	9. 实现现场显示和云平台管理功能。
		1. 电压降
5. 电压降应符合下列要求：二端口交流 SPD的L-N之间通过电阻性的额定负载电流IR时，输入端口与输出端口之间的电压降应不大于2%；
6. 二端口直流 SPD的V+～V-通过电阻性的额定负载电流IR时，输入端口与输出端口之间的电压降应不大于0.5%。
7. 隔离抑制器导线截面积要求

|  |  |
| --- | --- |
| 额定负载电流（*IR*）A | 导线标称截面积 mm2 |
| ≤13 | ＜2.5 |
| 13≤*IR*＜16 | 1.5～2.5 |
| 16≤*IR*＜25 | 2.5～4 |
| 25≤*IR*＜32 | 4～6 |
| 32≤*IR*＜50 | 6～10 |
| 50≤*IR*＜80 | 10～1 |
| 80≤*IR*＜100 | 16～25 |
| 100≤*IR*＜125 | 25～35 |
| 125≤*IR*＜300 | 50~120 |
| 300≤*IR*＜600 | 120~185 |

* + 1. 雷电抑制比要求

具有电源隔离抑制器保护装置的雷电抑制比，要求在冲击放电电流In和Imax下分别的抑制比不应小于95%。试验前后测试输出端的残压数据（考虑试品承受能力，在In下测试），保护装置所测得残压值应不大于表5中的规定。

* + 1. 反击分流比要求

具有接地隔离抑制器保护装置的反击分流比性能，要求在冲击放电电流In和Imax下分别的分流比均应小于5%，反击分流比测试时通过整机进行考核。

* + 1. 动作负载试验

应符合GB 18802.1—2011中6.2.6的规定。

* + 1. 负载侧电涌耐受能力

应符合表7要求。

1. 负载侧电涌耐受能力

|  |  |
| --- | --- |
| 标称放电电流（*In*）kA | 负载侧电涌耐受能力 kA |
| 10 | 5 |
| 20 | 8 |
| ≥40 | 10a |
| ≥40 | 20 |

* 1. 隔离抑制器性能要求
		1. 隔离抑制器磁饱和能力

具有隔离抑制器产品应具抗磁饱和能力，在施加额定负载电流范围内，电源隔离抑制器的电感量变化率不应超过±20%。

* + 1. 电源隔离抑制器

电源隔离抑制器应符合下列要求：

* 1. 隔离抑制器与金属盒体结构件之间绝缘电阻大于100MΩ；
	2. 隔离抑制器与金属盒体件之间介电强度要求在3500V，1min不产生绝缘击穿；
	3. 在额定负载情况下，电源隔离抑制器表面温升限值应不大于55K，对整机进行测试。
		1. 接地隔离抑制器

接地隔离抑制器应符合下列要求：

1. 未安装接地隔离抑制器时，保护地、工作地与箱体金属结构件之间绝缘电阻大于100MΩ；
2. 未安装接地隔离抑制器时，保护地、工作地与箱体金属结构件之间介电强度要求在3500V，1min不产生绝缘击穿；
3. 金属箱体作为防雷地时，其防雷与保护地支撑件直接的绝缘电阻应大于100MΩ、与箱体金属结构件之间介电强度要求在3500V，1min不产生绝缘击穿。
	* 1. 过载能力

在对电源隔离抑制器输出端施加3倍额定负载电流下，产品内部的电源隔离抑制器应能承受试验10s，不起火、不损坏，且负载恢复正常后能安全可靠工作。

* + 1. 限制短路电流

在额定限制短路电流和额定工作电压下，装置中的电源隔离抑制器应能正常工作，且不起火、不损坏，在负载恢复正常后能安全可靠工作。

在额定限制短路电流的60%和额定工作电压下，接地隔离抑制器应能正常工作，且不起火、不损坏，在负载恢复正常后能安全可靠工作。

* + 1. 隔离抑制器导线截面积要求

接地隔离抑制器使用铜质导线的截面积应低于表6要求。

* 1. 安全性要求
		1. 电气间隙和爬电距离

保护装置部分的电气间隙和爬电距离应符合表8的要求。

1. 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；——固定装置的金属螺钉、外壳、机箱、面盖或其他金属工件之间。 |
| 装置Uc(V) | ＜1OO | 100～200 | 200～450 | 450～600 |
| 电气间隙和爬电距离(mm) | ≥2 | ≥4 | ≥6 | ≥11 |

* + 1. 接地要求
			1. 保护接地
1. 保护装置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。
2. 保护接地端子螺钉的尺寸不应小于M4。
3. 保护接地应采用符合国家标准的标记加以识别。如：字母标记PE，图形符号“ ”等。
	* + 1. 分组接地
4. 具有分组接地功能的产品应具有“保护地”、“工作地”和“防雷地”的明显文字标识，标识应不易掉色、撕毁和擦除。
5. 防雷地、工作地、保护地之间连接铜质导线截面积应符合表6要求。
6. 分组接地功能的反击分流比应符合6.6.5要求。
	* 1. 外壳防护等级

户内型SPD的外壳防护等级（IP代码）不低于IP2X；户外防水型的外壳防护等级（IP代码）不低于IP55。特殊使用环境的产品外壳防护等级按照客户要求进行设计。

* + 1. 着火危险性

SPD的绝缘部件应有足够的阻燃能力，绝缘部件在进行表9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。

1. 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、其他外部绝缘零件 | 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。注2：对陶瓷材料制成的部件不进行本试验。注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。 |

* + 1. 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10规定的异常的暂时过电压UT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。

1. TOV 失效安全性试验条件

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 保护模式 | 暂时过电压UT（V r.m.s ） | 试验持续时间（s） |
| L-PE；N-PE | 1200 | 5 |

* + 1. 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11规定的暂态过电压 UT，并满足如下技术要求：

* 1. UT断开后，SPD在Uc下应能达到热平衡；
	2. 试验后 SPD 的限制电压和点火电压均应小于 UP；
	3. SPD 的辅助电路，如状态指示灯应能正常地工作；
	4. SPD 没有出现任何损坏的迹象。

注：如果在施加Uc的最后15min内，SPD的功耗、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；电涌保护电路以外的其他电路称为辅助电路。

1. TOV耐受特性条件

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 保护模式 | 暂时过电压UT（V r.m.s ） | 试验持续时间（min） |
| L-PE | 380 | 120 |
| L-N | 320 | 120 |

* + 1. 遥信端子和热稳定性

热稳定试验不考核辅助电路，有关要求应符合下列要求：。

1. 未有特别说明时，单相和三相保护装置应能承受GB 18802.1-2011中7.7.2.2规定的热稳定试验。
2. SPD应用行业时，应符合相应行业的要求。如用于通信行业，则SPD的热稳定应符合YD/1235.1和YD/T1235.2的要求。
	1. 环境适应性
		1. 耐高温性能

SPD应具有运输、贮存和工作中的高温环境的适用能力。按照GB/T 2423.2的规定方法进行试，试验前后进行外观检查、限制电压试验，结果应符合本标准5.3.1和6.6.1的规定。

* + 1. 耐低温性能

SPD 应具有运输、贮存和工作中的低温环境的适用能力。按照GB/T 2423.2的规定方法进行试验，试验前后进行外观检查、限制电压试验，结果应符合本标准6..6.1的规定。

* + 1. 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。按照GB/T 2423.3的规定方法进行试验，试验前后进行外观检查、限制电压试验，结果应符合本标准6.3.1和6.6.1的规定。

* + 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GB/T 2423.10的规定进行，试验前后进行外观检查、限制电压试验，结果应符合本标准6.3.1和6.6.1的规定。

* + 1. 跌落

试验高度：

1. 产品带包装箱重量小于20kg，跌落高度1000mm；
2. 产品带包装箱重量小于50kg，跌落高度500mm；
3. 按有关规范的规定，使样品处于正常运输时的姿态进行自由跌落；
4. 除非有关规范另有规定，试验样品应从每个规定的位置跌落两次；

试验前后进行外观检查、限制电压试验，结果应符合本标准6.3.1和表6.6.1的规定。

1. 应用工程验收
	1. 一般要求
		1. 隔离式防雷与接地装置检测应符合本标准第6章的要求。
		2. 隔离式防雷与接地装置应有主管部门审查批准符合要求的单位验收合格后方可投入使用；
		3. 检测仪表、量具鉴定合格，并在有效期内使用。
	2. 验收流程

隔离式防雷与接地装置应用与验收应按图8所示的流程并依据第5章要求规定进行检测，检测的具体方法应依据下述相应条款。



1. 应用工程验收流程
	* 1. 设计要求验收

隔离式防雷与接地装置应用设计要求应符合本规范第5.2节要求：

1. 设计原则应符合本规范第5.2.1要求。
2. 设计要求符合本规范第5.2.2要求。
3. 地电位反击防护要求符合本规范第5.2.3要求。
	* 1. 施工与安装要求验收

隔离式防雷与接地装置施工与安装应符合本规范5.3节要求。

1. 施工与安装的一般规定应符合本规范第5.3.1的要求。
2. 接地装置施工应符合本规范第5.3.2的要求。
3. 接地电阻值应符合本规范第5.3.4的要求。
4. 接地引入线设计应符合本规范第5.3.5的要求。
	1. 验收检测表格格式
5. 验收表格及其要求见附录C。产品检验与验收
	1. 试验条件

保护装置的性能试验均应在试验的标准大气条件下进行。

1. 温度：15℃～35℃
2. 相对湿度：45%～75%
3. 大气压力：86kPa～106kPa
	1. 外观
		1. 目测和手感测试

用目视法和手感法，检查产品外观。

* + 1. 标志与标识检测

标志的耐久性试验按GB10963规定的第9.3节进行，其余通过目测法进行检查。结果应满足下述要求：

1. SPD的表面应平整、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；
2. SPD的标志应完整清晰、耐久可靠，标志不应附在螺钉或垫圈上，且铭牌不应出现移动和任何翘曲现象。标志内容应满足下述要求：
	1. 名称或商标，产品型号和生产批号；
	2. 执行标准；
	3. 额定工作电压/工作频率；
	4. 额定（最大）负载电流IR（二端口SPD）；
	5. 最大持续运行电压Uc（一种保护模式一个值）；
	6. 电压保护水平Up（一种保护模式一个值）；
	7. 反击分流比（具有分组接地功能产品）；
	8. 每一保护模式的试验类别及放电参数：Ⅰ类试验的Iimp和In;Ⅱ类试验的Imax和In;
	9. Ⅲ类试验的Uoc
	10. 接线端子标识；
	11. 应用系统：交流、直流或交直流均可;
	12. 后备过流保护装置的最大推荐额定值;
	13. 额定频率;
	14. 额定绝缘电压;
	15. 防护等级IP代码;
	16. 户内、户外使用;

注：1）至8)的资料应在铭牌上标出；9)至15)项的数据，如适用，可以在铭牌上给出，也可以在使用说明书中给出。

* 1. 保护模式

通过目测法进行检查。结果应满足下述要求：

应具备的保护模式：

1. 电源浪涌保护装置应具备 L-PE、N-PE 或 L-N-PE 的保护模式。
2. 低压电源浪涌保护装置应具备L-L的保护模式。
3. 直流电源浪涌保护装置应具备 V+～V-的保护模式。

宜具备的保护模式：

1. 电源浪涌保护装置宜具备L-N保护模式；
2. 低压电源浪涌保护装置宜具备L-PE的保护模式；
3. 直流电源浪涌保护装置宜具备V+～PE和V-～PE的保护模式。
	1. 接线端子连接导线的能力

按GB 14048.1-2012中8.2.4的规定进行，接线端子连接导线的能力应符合表1或表2的规定。

* 1. 性能
		1. 最大持续运行电压

将试品放置在温度试验箱中，对其施加最大持续运行电压Uc（±0.2％）规定值；

将试验箱内温度上升到 70℃（±3℃），持续时间48h。试验过程中，试品应能稳定地正常工作、没有可见可闻的损坏，分离装置不应动作；

试品在常温下恢复2h，再进行限制电压试验，试验结果应满足：试验前后限制电压的变化率不应大于±5%。

注：通信行业SPD，允许采用“温度每增高5℃，试验时间减至0.6倍”的加速试验方法，但最高温度不应超过115℃。

* + 1. 监测功能验证
			1. 泄放单元劣化监测

泄放单元的劣化监控报警可分为泄放单元的漏电流和泄放单元持续的高温进行监控报警。

漏电流监控报警试验：将被测装置任意防雷模块加电，将泄放单元漏电流设置到1mA，持续1小时，劣化监测功能需要发送劣化告警信号，本机能正确显示劣化模块的位置。

温度监控报警: 将防护装置任意泄放单元放入温度箱，温度设置80℃，1个小时后，将泄放单元插入防护装置整机，接通智能监测系统的电源，劣化监测功能需要发送劣化告警信号，本机能正确显示劣化泄放单元的位置。

* + - 1. 泄放单元失效监测

将失效后的泄放单元（可以用做过热脱扣试验后的防雷模块）更换到防护装置内，接通智能监测系统的电源，泄放单元应有明显的指示，监控系统可以本机显示损坏模块的位置并可以向后台发送故障码，提示损坏。

* + - 1. 电池续航时间检测

先将被测装置整机通电4小时（视为充满电），再将交流电源断开，利用防护装置内部电池供电。断电后，雷电监测系统内的电池续航时间不应小于8小时。

* + - 1. 电池断电记忆功能

将有历史数据的防护装置内的雷电监测系统电池断开或拆除，断开时间30分钟，然后接入电池或交流电源，再查阅本机历史数据和时钟。

雷电监测系统接通电源后，本机有完整的历史数据，时钟正常计时。

* + - 1. 雷电监测功能试验

根据制造商要求，试验规定的端口分别试验0.5倍In两次，试验雷电监测系统有无准确的记录雷电流峰值大小（允许误差小于±10%）、次数、时间等相关信息。

雷电显示峰值数值和雷电模拟发生器的示波器采集数值误差小于±10%。

能正确记录电流峰值大小、次数、时间。

* + - 1. 雷击计数

8/20µs，1.5kA正反冲击1次，雷击计数2次。

* + - 1. 接地电阻功能监测

按照GB/T 21431-2015附录D进行工频接地电阻测试，装置显示的接地电阻值与通过计量的接地电阻测试设备测量误差不大于±20%。

* + 1. 电压降试验

具有电源隔离抑制器两端口产品，将额定纯阻性负载接至装置的负载侧，在装置的输入端施加Un，使得负载中流过的电流为额定负载电流IR。在接通负载的同时，测量装置的输入端电压UIN和输出端电压UOUT。电压降试验见图9。

由下式确定：

电压降（用百分比表示）

△U＝((UIN-UOUT)/UIN)×100%

试验结果应满足：△U应不大于1％的要求。



U—试验电源；K—电源开；R1—限流电阻；V1—输入端电压表；A—电流表；

X1,X2,—试品的外线侧接线端子；Y1,Y2—被保护侧的接线端子；C—试品的接地端子（公共端）；

V2—输出端电压表；R2—阻性负载。

1. 电压降试验图
	* 1. 雷电抑制比试验

具有电源隔离抑制器产品的雷电抑制比试验见图10。



X1,X2 — 试品的输入端接线端子；Y1,Y2 — 试品输出端接线端子；C — 试品的接地端子（公共端）。

1. 雷电抑制比试验图

在带去耦网络的单相或三相供电电源系统，供电电源在Un下的标称输出电流应不小于5A。

依次分别对试品的L-N端口进行试验，将被测试品接入电源线路和负载之间，L-N间施加标称工作电压Un，阻性负载电阻值根据试验电压值和输入电流为5A进行计算取值。

试验过程中，试品应无炸裂、脱扣、冒烟、起火现象。试验完成后，记录各个探头流过的电流数据，并计算雷电抑制比，试品的雷电抑制比要求应符合5.7.4要求。

* + 1. 反击分流比试验

具有分组接地功能产品的反击分流比试验见图11。

SPD1、SPD2为最大通流量 (8/20µs)的不低于测试回路的冲击容量，且两组SPD的压敏电压误差小于5V，其中一个SPD1的输出端线缆穿过雷电流罗氏线圈1回到电流发生器的负极，另外一个SPD2串入接地隔离抑制器后线缆穿过雷电流罗氏线圈2再回到电流发生器负极。

在冲击放电电流In和Imax下，同时测量、记录各个探头流过的电流数据，并计算分流比。试品的反击分流比要求应符合6.6.5要求。



1. 反击分流比试验图
	* 1. 标称放电电流、最大放电电流、动作负载试验

标称放电电流、最大放电电流、动作负载试验应按下列要求进行：

对未有特殊规定的，应按GB 18802.1-2011中7.6的规定进行。

对指定SPD应用行业的，应符合对应行业标准的要求。

* + 1. 电压保护水平

电压保护水平试验应按下列要求进行：

对未有特殊规定的，产品电压保护水平的测试按GB 18802.1-2011中7.5的规定进行；

对指定SPD应用行业的，应符合对应行业标准的要求。如：用于通信行业，则SPD的电压保护水平测试按YD/T 1235.2中6.3的规定进行；

产品在Imax下的最大残压值应符合表4的规定。

* + 1. 冲击放电电流

用波形为10/350μs，电流幅值（在发生器输出端短路的情况下测试）为试品的冲击放电电流规定值的冲击电流。在试品每一线路端子（串联型为每一线路输入端子）与接地端子间分别进行一次冲击。

试品应无实质性损坏，不炸裂，不燃烧。

* + 1. 负载侧电涌耐受能力试验

具有电源隔离抑制器的产品输出端施加15次20kA（8/20μs）的冲击电流。将15次冲击分成3组，每组5次，应同时对装置施加 Uc ，为装置供电的电源在 Uc 下的输出电流不应小于5A。

两次冲击的时间间隔为50s～60s，两组间的时间间隔为25min～30min。

试验过程中，泄放单元应无炸裂、脱扣、冒烟、起火现象，则判定合格，否则判定不合格。

* + 1. 隔离抑制器能力测试
			1. 隔离抑制器磁饱和能力

具有隔离抑制器的产品应具抗磁饱和能力，在施加额定负载电流范围内，电源隔离抑制器的电感量变化率不应超过±20%。

* + - 1. 电源隔离抑制器功能测试

电源隔离抑制器功能测试应按下列要求进行：

使用绝缘电阻测试，测试隔离抑制器导线与金属盒体结构件之间绝缘电阻，应大于100MΩ；

使用耐压测试仪，测试隔离抑制器导线与金属盒体件之间介电强度，测试时间1min，测试电压为交流3500V，不应产生绝缘击穿；

对电源隔离抑制器施加额定负载电流，抑制器达到热平衡后，测试电源隔离抑制器表面温度，表面温升限值应不大于55K。

* + - 1. 接地隔离抑制器功能测试

接地隔离抑制器功能测试应按下列要求进行：

使用绝缘电阻测试仪对接地隔离抑制器进行测试，保护地、工作地与箱体金属结构件之间绝缘电阻大于100MΩ；

使用耐压测试仪对接地隔离抑制器进行测试，保护地、工作地与箱体金属结构件之间介电强度，测试时间1min，测试电压为交流3500V，不应产生绝缘击穿；

微站隔离箱应用金属箱体作为防雷地，使用绝缘电阻测试仪测试防雷与保护地支撑件直接的绝缘电阻应大于100MΩ；使用耐压测试仪测试保护地支撑件与箱体金属结构件之间介电强度，测试时间1min，测试电压交流3500V，不应产生绝缘击穿。

* + - 1. 过载能力测试

具有隔离抑制器的产品输出端施加3倍额定负载电流时，装置中的电源隔离抑制器应能承受试验10s，不起火、不损坏，且负载恢复正常后能安全可靠工作。

* + - 1. 限制短路电流试验

对具有电源隔离抑制器的产品施加规定的额定限制短路电流和额定工作电压，产品中的电源隔离抑制器应能承受试验，不起火、不损坏，且负载恢复正常后能安全可靠工作。

对产品中的接地隔离抑制器，施加规定的额定限制短路电流的60%和额定工作电压，接地隔离抑制器应能承受试验，不起火、不损坏，且负载恢复正常后能安全可靠工作。

* + - 1. 隔离抑制器导线截面积测量

当过载能力测试、限制短路电流试验无法实现时，用千分卡尺和游标卡尺测量隔离抑制器导线直径，导线截面积应符合表6要求。

* 1. 安全
		1. 电气间隙和爬电距离

按GB 18802.1-2011中7.9.5的规定进行。

* + 1. 接地要求

用目视法或用三用表检测。

* + 1. 外壳防护等级

按GB/T 4208-2008的规定进行。

* + 1. 着火危险性

按GB/T 5169.11-2006的规定进行。

* + 1. 暂时过电压失效安全性

本试验仅适用于安装在L与PE间、N与PE间的SPD。

试验应在未经过任何试验的试品上进行。

将SPD置于立方体的木盒子中，木盒子的内侧面与SPD的外表面相距50cm±5cm。木盒子的内表面覆盖薄棉纸或粗棉布，木盒子的一侧（不是底部）开口，将电源线引入，并按照使用说明书的要求进行连接。

注1：薄棉纸指薄而柔软但有韧性的纸，常用于包装易碎物品，比重为12g/m2～25g/m2。

注2：粗棉布比重为29g/m2～30g/m2，每平方厘米中经纬方向的丝线分别为11根和13根。

将 SPD 的 L、N 接线端子端接在一起后，在它们与 PE 端子间施加符合下述规定的暂时过电压：幅值为1200V，试验时间5s，电流不超过 300A 。

在试验过程中不应有点燃薄棉纸或粗棉布。

* + 1. 暂时过电压耐受特性

本试验仅适用于安装在L与PE间、N与PE间的SPD。

试验应在未经过任何试验的试品上进行。

将SPD置于立方体的木盒子中，木盒子的内侧面与SPD的外表面相距50cm±5cm。木盒子的内表面覆盖薄棉纸或粗棉布，木盒子的一侧（不是底部）开口，将电源线引入，并按照使用说明书的要求进行连接。

试验电路如图12所示。



1. 暂时过电压耐受特性试验示意图

将SPD的L接线端子短接在一起后，在它们与PE端子间施加幅值为380V的UT，在它们与N端子间施加幅值为320V的UT，其持续时间均应不小于120min。

在断开UT(SW1)后，对SPD立即施加UC（合上SW2），持续时间30min。

将试品从木盒子中取出，冷却至环境温度，再进行限制电压和点火电压试验。

试验结果应满足下述要求：

1. UT断开后，SPD 在UC下应能达到热平衡；
2. 试验后SPD 的限制电压和点火电压均应小于UP；
3. SPD的辅助电路，如状态指示灯应能正常地工作；
4. SPD没有出现任何损坏的迹象。

注1：如果在施加UC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。

注2：辅助电路是指除了电涌保护装置电路以外的其他电路。

* + 1. 遥信端子和热稳定性

按GB 18802.1-2011中7.7.2.2的规定进行。

热稳定试验不考核辅助电路。

对未有特别说明的，按GB 18802.1-2011规定的进行。

对指定SPD应用行业的，应符合对应行业的要求。如：用于通信行业，则SPD的热稳定应按YD/T1235.2的规定进行。

* 1. 环境适用性
		1. 耐高温性能

按照GB/T 2423.2的规定方法进行试，并应符合以下规定:

1. 按本规范规定，对试品进行外观检查、限制电压试验；
2. 将试品按正常的试验大气条件下放置2h，然后按正常工作位置放置在试验箱内，按照本标准6.6.1规定施加电压；
3. 将试验箱内温度上升到70℃，当试品内部温度达到均衡后保存24h；
4. 将试验箱温度恢复到常温，然后将试品从试验箱中取出，在正常的大气条件下放置2h，进行外观检查、电压保护水平试验，试验结束后，进行外观检查、限制电压试验，结果应符合本标准6.6.1的规定。
	* 1. 耐低温性能

按照GB/T 2423.2的规定方法进行试验，并应符合以下规定:

1. 按本规范规定，对试品进行外观检查、限制电压试验；
2. 将试品按正常的试验大气条件下放置2h，然后按正常工作位置放置在试验箱内，按照本标准6.6.1规定施加电压；
3. 将试验箱内温度降低到－40℃，当试品内部温度达到均衡后保存2h；
4. 将试验箱温度恢复到常温，然后将试品从试验箱中取出，在正常的大气条件下放置2h，进行外观检查、电压保护水平试验，试验结束后，进行外观检查、限制电压试验，结果应符合本标准6.6.1的规定。
	* 1. 耐湿热性能

按照GB/T 2423.3的规定方法进行试验，并应符合以下规定:

1. 按本规范规定，对试品进行外观检查、限制电压试验；
2. 将试品按正常工作位置放置在试验箱内；
3. 按照GB/T 2423.3的规定方法进行试验的规定方法进行试验；
4. 将试品从试验箱内取出，在正常的大气条件下放置2h，进行外观检查、电压保护水平试验，试验结束后，进行外观检查、限制电压试验，结果应符合本标准6.6.1的规定。
	* 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GB/T 2423.10的规定进行，并应符合以下规定：

按本规范规定，对试品进行外观检查、浪涌保护装置进行限制电压试验。

试品按照产品说明或与实际使用相当的安装方式固定在振动台上，进行试验。

试验条件：

1. 频率范围：10Hz～500Hz；
2. 加速度：40m/s2；
3. 振动方向：产品垂直的x,y,z三个方向；
4. 持续时间：在10Hz～500Hz频率范围内，循环扫频5次，出现共振频率时，在该频率上持续 10min率时，在该频率。

试验结束后，进行外观检查、限制电压试验，结果应符合本标准6.6.1的规定。

* + 1. 跌落

按GB/T 2423.8-1995的规定进行。

* 1. 检验规则
		1. 出厂检验
			1. 检验方式

产品需逐台检验，合格后附上品质部门出具的检验合格证方能出厂。

* + - 1. 判定规则

所检项目全部合格，判该产品合格；检验中若出现不合格项，允许返修后复检，若仍有不合格项，则判该产品不合格。

* + 1. 型式检验
			1. 适用条件

产品正常生产两年时，应进行型式检验；若有下列情况之一时，亦应进行型式检验：

1. 产品鉴定时。
2. 停产一年以上恢复生产时。
3. 经常生产的产品，每五年进行一次。
4. 当关键工艺及关键原材料有所改变，可能影响产品性能时。
5. 出厂检验结果与上次型式试验结果有较大差异时。
6. 国家质量监督部门提出要求时。
	* + 1. 抽检要求

型式检验的样品应从出厂检验合格品中随机抽取，抽取数量本标准8.8.3规定顺序分组进行试验。

* + 1. 判定规则

按表15或表16或17要求进行。

1. 电源型隔离式防雷保护装置型式试验

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 组别 | 检验项目 | 技术要求章节 | 试验方法章节 | 样品数 | 合格判断数 |
| 0组 | 外观 | 6.3.1 | 8.2.1 | 5a～7a | 0 |
| 1组 | 标识标志 | 6.3.2 | 8.2.2 | 1a | 0 |
| 接线端子连接导线的能力 | 6.5 | 8.4 |
| 电气间隙和爬电距离 | 6.8.1 | 8.6.1 |
| 接地 | 6.8.2 | 8.6.2 |
| 外壳防护等级 | 6.8.3 | 8.6.3 |
| 2组 | 电压保护水平 | 6.6 | 8.5.7 | 1b | 0 |
| 3组 | 最大持续运行电压 | 6.6 | 8.5.1 | 1b | 0 |
| 4组 | 冲击放电电流 | 6.6 | 8.5.8 | 1b | 0 |
| 5组 | 动作负载试验 | 6.6.6 | 8.5.6 | 1b | 0 |
| 6组 | 电压降 | 6.6.3 | 8.5.3 | 1b | 0 |
| 负载侧电涌耐受能力 | 6.6.7 | 8.5.9 |
| 7组 | 数据监测与告警 | 6.6.2 | 8.5.2 | 1a | 0 |
| 8组 | 雷电抑制比 | 6.6.4 | 8.5.4 | 1b | 0 |
| 9组 | 隔离抑制器磁饱和能力 | 6.7.1 | 8.5.10.1 | 1b | 0 |
| 电源隔离抑制器 | 6.7.2 | 8.5.10.2 | 0 |
| 过载能力 | 6.7.4 | 8.5.10.4 | 0 |
| 限制短路电流 | 6.7.5 | 8.5.10.5 | 0 |
| 隔离抑制器导线截面积 | 6.7.6 | 8.5.10.6 | 0 |
| 10组 | 暂时过电压失效安全性 | 6.8.5 | 8.6.5 | 1b | 0 |
| 暂时过电压耐受特性 | 6.8.6 | 8.6.6 |
| 11组 | 热稳定性 | 6.8.7 | 8.6.7 | 2b | 0 |
| 12组 | 环境适应性 | 6.9 | 8.7 | 2a | 0 |
| 其他 | 着火危险性 | 6.8.4 | 8.6.4 | —— | —— |
| a：为保护装置整机数；b：为结构相同的保护单元（相线）数。 |

1. 隔离防雷配电装置型式试验

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 组别 | 检验项目 | 技术要求章节 | 试验方法章节 | 样品数 | 合格判断数 |
| 0组 | 外观 | 6.3.1 | 8.2.1 | 5a～7a | 0 |
| 1组 | 标识标志 | 6.3.2 | 8.2.2 | 1a | 0 |
| 接线端子连接导线的能力 | 6.5 | 8.4 |
| 电气间隙和爬电距离 | 6.8.1 | 8.6.1 |
| 接地 | 6.8.2 | 8.6.2 |
| 外壳防护等级 | 6.8.3 | 8.6.3 |
| 2组 | 电压保护水平 | 6.6 | 8.5.7 | 1b | 0 |
| 3组 | 最大持续运行电压 | 6.6 | 8.5.1 | 1b | 0 |
| 4组 | 冲击放电电流 | 6.6 | 8.5.8 | 1b | 0 |
| 5组 | 动作负载试验 | 6.6.6 | 8.5.6 | 1b | 0 |
| 6组 | 电压降 | 6.6.3 | 8.5.3 | 1b | 0 |
| 负载侧电涌耐受能力 | 6.6.7 | 8.5.2 |
| 7组 | 数据监测与告警 | 6.6.2 | 5.5.5 | 1a | 0 |
| 8组 | 雷电抑制比 | 6.6.4 | 8.5.4 | 1b | 0 |
| 9组 | 反击分流比 | 6.6.5 | 8.5.5 | 1b | 0 |
| 10组 | 隔离抑制器磁饱和能力 | 6.7.1 | 8.5.10.1 | 1b | 0 |
| 电源隔离抑制器 | 6.7.2 | 8.5.10.2 | 0 |
| 接地隔离抑制器 | 6.7.3 | 8..5.10.3 | 0 |
| 过载能力 | 6.7.4 | 8.5.10.4 | 0 |
| 限制短路电流 | 6.7.5 | 8.5.10.5 | 0 |
| 隔离抑制器导线截面积 | 6.7.6 | 8.5.10.6 | 0 |
| 11组 | 暂时过电压失效安全性 | 6.8.5 | 8.6.5 | 1b | 0 |
| 暂时过电压耐受特性 | 6.8.6 | 8.6.6 |
| 12组 | 热稳定性 | 6.8.7 | 8.6.7 | 2b | 0 |
| 13组 | 环境适应性 | 6.9 | 8.7 | 2a | 0 |
| 其他 | 着火危险性 | 6.8.4 | 8.6.4 | —— | —— |
| a：为保护装置整机数；b：为结构相同的保护单元（相线）数。c：配电功能按GB 7251.12-2013 进行检验 |

1. 隔离式分组接地装置型式试验

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 组别 | 检验项目 | 要求章节 | 试验方法章节 | 样品数 | 合格判断数 |
| 0组 | 外观 | 6.3.1 | 8.2.1 | 6a | 0 |
| 1组 | 标识标志 | 6.3.2 | 8.2.2 | 1a | 0 |
| 接线端子连接导线的能力 | 6.5 | 8.4 |
| 电气间隙和爬电距离 | 6.8.1 | 8.6.1 |
| 接地 | 6.8.2 | 8.6.2 |
| 外壳防护等级 | 6.8.3 | 8.6.3 |
| 2组 | 数据监测与告警 | 6.6.2 | 8.5.2 | 1a | 0 |
| 3组 | 反击分流比 | 6.6.5 | 8.5.5 | 1a | 0 |
| 4组 | 隔离抑制器磁饱和能力 | 6.7.1 | 8.5.10.1 | 1a | 0 |
| 接地隔离抑制器 | 6.7.3 | 8.5.10.2 | 0 |
| 过载能力 | 6.7.4 | 8.5.10.4 | 0 |
| 限制短路电流 | 6.7.5 | 8.5.10.5 | 0 |
| 隔离抑制器导线截面积 | 6.7.6 | 8.5.10.6 | 0 |
| 5组 | 环境适应性 | 6.9 | 8.7 | 2a | 0 |
| 其他 | 着火危险性 | 6.8.4 | 8.6.4 | —— | —— |
| a：为保护装置整机数；b：为结构相同的保护单元（相线）数。c：配电功能按GB 7251.12-2013 进行检验 |

1. 产品要求与检测项目总表

|  |  |
| --- | --- |
| 技术要求 | 测试方法 |
| 6.3 | 外观 | 8.2 | 外观 |
| 6.3.1 | 外观表面 | 8.2.1 | 目测和手感测试 |
| 6.3.2 | 标识标志 | 8.2.2 | 标志与标识检测 |
| 6.3.3 | 绝缘保护和操作 | 8.2.1 | 目测和手感测试 |
| 6.4 | 保护模式 | 8.3 | 保护模式 |
| 6.5 | 接线端子连接导线的能力 | 8.4 | 接线端子连接导线的能力 |
| 6.6 | 性能 | 8.5 | 性能 |
| 6.6.1 | 主要性能指标 | 8.5.1 | 最大持续运行电压 |
| 6.6.2 | 数据监测与告警 | 8.5.2 | 监测功能验证 |
| 6.6.3 | 电压降 | 8.5.3 | 电压降试验 |
| 6.6.4 | 雷电抑制比要求 | 8.5.4 | 雷电抑制比试验 |
| 6.6.5 | 反击分流比要求 | 8.5.5 | 反击分流比试验 |
| 6.6.6 | 动作负载试验 | 8.5.6 | 标称放电电流、最大放电电流、动作负载试验 |
| 6.6.7 | 负载侧电涌耐受能力 | 8.5.9 | 负载侧电涌耐受能力试验 |
| 6.7 | 隔离抑制器性能要求 | 8.5.10 | 隔离抑制器能力测试 |
| 6.7.1 | 隔离抑制器磁饱和能力 | 8.5.10.1 | 隔离抑制器磁饱和能力 |
| 6.7.2 | 电源隔离抑制器 | 8.5.10.2 | 电源隔离抑制器功能测试 |
| 6.7.3 | 接地隔离抑制器 | 8.5.10.3 | 接地隔离抑制器功能测试 |
| 6.7.4 | 过载能力 | 8.5.10.4 | 过载能力测试 |
| 6.7.5 | 限制短路电流 | 8.5.10.5 | 限制短路电流试验 |
| 6.7.6 |  隔离抑制器导线截面积要求 | 8.5.10.6 | 隔离抑制器导线截面积测量 |
| 6.8 | 安全性要求 | 8.6 | 安全 |
| 6.8.1 | 电气间隙和爬电距离 | 8.6.1 | 电气间隙和爬电距离 |
| 6.8.2 | 接地要求 | 8.6.2 | 接地要求 |
| 6.8.2.1 | 保护接地 |
| 6.8.2.2 | 分组接地 |
| 6.8.3 | 外壳防护等级 | 8.6.3 | 外壳防护等级 |
| 6.8.4 | 着火危险性 | 8.6.4 | 着火危险性 |
| 6.8.5 | 暂时过电压失效安全性 | 8.6.5 | 暂时过电压失效安全性 |
| 6.8.6 | 暂时过电压耐受特性 | 8.6.6 | 暂时过电压耐受特性 |
| 6.8.7 | 遥信端子和热稳定性 | 8.6.7 | 遥信端子和热稳定性 |
| 6.9 | 环境适用性 | 8.7 | 环境适用性 |
| 6.9.1 | 耐高温性能 | 8.7.1 | 耐高温性能 |
| 6.9.2 | 耐低温性能 | 8.7.2 | 耐低温性能 |
| 6.9.3 | 耐湿热性能 | 8.7.3 | 耐湿热性能 |
| 6.9.4 | 耐振动性能 | 8.7.4 | 耐振动性能 |
| 6.9.5 | 跌落 | 8.7.5 | 跌落 |

* 1. 标志、标签、使用说明书
		1. 标志
			1. 产品(包括名牌)的内容：

产品(包括名牌)上应有下列内容：

1. 名称或商标，产品型号和生产批号；
2. 执行标准（交流配电隔离箱类）；
3. 额定工作电压/工作频率；
4. 额定（最大）负载电流IR（二端口SPD）；
5. 最大持续运行电压Uc（一种保护模式一个值）；
6. 电压保护水平Up（一种保护模式一个值）；
7. 反击分流比（具有分组接地功能产品）；
8. 每一保护模式的试验类别及放电参数：
9. Ⅰ类试验的Iimp和In；
10. Ⅱ类试验的Imax和In；
11. Ⅲ类试验的Uoc。

接地端子：“防雷地”、“保护地”、“工作地”(或 ）；

应用系统：交流、直流或交直流均可；

后备过流保护装置的最大推荐额定值；

额定绝缘电压；

防护等级IP代码；

户内、户外使用。

注：a）至h)的资料应在铭牌上标出；i)至n)项的数据，如适用，可以在铭牌上给出，也可以在使用说明书中给出。

* + - 1. 整机产品内部关键部件编号

整机产品内部关键部件编号应符合下列要求：

1. 名称和型号；
2. 生产日期。
	* + 1. 销售包装盒内容

销售包装盒上应有下列内容

1. 公司名称、地址、商标；
2. 产品名称、型号、数量；
3. 生产日期；
4. 产品执行标准编号。
	* + 1. 运输包装箱内容

运输包装箱上应有下列内容

1. 公司名称、地址、商标；
2. 产品名称、型号、数量；
3. 生产日期；
4. 产品执行标准编号；
5. 包装件最大外形尺寸；
6. 包装件质量(kg)；
7. “怕雨”等储运图示标志（应符合 GB/T 191-2008 的要求）。
	* 1. 标签

合格证上应有下列内容：

1. 公司名称；
2. 检验员代号；
3. 检验日期；
4. 合格印章。
	* 1. 使用说明书

使用说明书应包括下列内容：

1. 产品特点、主要用途；
2. 使用环境条件；
3. 主要性能指标；
4. 工作原理；
5. 结构特征；
6. 使用和维护方法、注意事项；
7. 公司名称和地址；
8. 产品执行标准编号。
	1. 包装、运输、贮存
		1. 包装

产品封装后连同合格证、使用说明书装入销售包装盒，一定数量的销售包装盒再放入运输包装箱，并用减振材料垫填。

* + 1. 运输

包装好的产品可以用任何一种交通工具运输。运输过程中应避免雨雪直接淋袭。

* + 1. 贮存

产品应贮存在干燥通风无腐蚀性物质的库房中，贮存温度为-5℃～+40℃。

1. 管理与维护要求
	1. 管理

防雷装置的管理应按下列要求：

1. 隔离式防雷与接地保护装置的管理应由熟悉雷电防护技术的专职或兼职人员负责管理，并建立管理档案和管理统筹防雷相关工作；
2. 隔离式防雷与接地保护装置投入使用后，应建立管理制度，对防雷装置的设计、安装、隐蔽工程图纸资料、年检记录等均应及时归档妥善保管；
3. 被保护设备变动时，雷电防护专业人员应采取相应的雷电保护措施。
	1. 防雷装置的检查和维护
		1. 检查

 检查应安排下列要求执行：

1. 检查隔离防雷配电装置是否具有第三方合格检测报告，各功能模块的配置是否符合实际需求，对于精密或重要的电子信息系统，是否安装隔离型防雷配电装置。
2. 检查直接使用引下线、接闪装置作为接地引入线时，是否安装接地隔离抑制器，若已经安装接地隔离抑制器，是否符合需求。
3. 隔离防护装置周期性检查时，应重点检查以下项目：
	* 1. 接地隔离装置连接处腐蚀情况；
		2. 防雷配电装置中浪涌保护器装置劣化情况；
		3. 分组接地装置接线情况，防雷地、工作地和保护地是否出现混接。
4. 定期检查隔离防护装置基本运行情况。所有检查结果应通知业主，若出现故障或异常应立即组织维修。
	* 1. 维护管理

室内、外接地设施的巡检应符合下列要求：

每年雷雨季节前，对室内、外接地装置（包括总接地汇流排、馈线接地排、接地线、接地引入线、雷电流专设引下线、接闪器等）及它们的连接状况进行巡检，发现脱焊、松动、严重锈蚀等情况进行修复性处理。

雷害故障的上报与分析应符合下列要求：

对于照明系统遭受的每一次雷击造成设备和站内外设施损坏情况，均应作详细记录，并对雷害原因进行分析，提出针对性整改措施并组织实施。对严重的雷害事故应按规定上报。

资料管理应符合下列要求：

应建立和健全机房或灯杆的防雷资料，防雷资料应包括机房或灯杆防雷与接地系统工程的验收报告、每年的例行检查和检修记录、接地电阻测试记录，以及每年雷害发生情况、原因分析和整改情况等。

* 1. 智能雷电监测分析系统的维护
		1. 维护内容

智能雷电监测系统的维护内容在操作层面分为机房环境维护、计算机硬件平台维护、配套网络维护、基础软件维护、应用软件维护五部分。具体如下：

1. 计算机硬件平台是指存储和处理雷电监测数据的计算机主机硬件及其他设备；
2. 配套网络是指保证智能雷电监测分析系统与“智能雷电预警系统”、“智能雷电监测系统”、“智能SPD监测系统”和“智能接地监测系统”之间相互通信和正常运行的网络组织，包括联网所需的交换机、路由器、防火墙等网络设备和局域网内连接网络设备的网线、传输、光纤线路等。
3. 基础软件是指运行“智能雷电监测分析系统”计算机主机之上的操作系统、数据库软件、中间件等公共软件；
4. 应用软件是指运行“智能雷电监测分析系统”计算机系统之上，直接提供服务或业务的专用软件；
5. 机房环境指保证计算机系统正常稳定运行的基础设施，包含机房建筑、电力供应、空气调节、灰尘过滤、静电防护、消防设施、网络布线、维护工具等子系统。
	* 1. 职责

职责应符合下列要求：

1. 进行定期巡检，巡检包括对照明系统及设备性能测试、维护人员日常维护作业计划执行情况检查、机房环境检查等；
2. 负责组织照明系统维护技术培训、技术交流等，组织维护人员参加各种信息技术认证培训和考试，提高维护人员管理和技术水平；
3. 负责组织落实各项技术安全措施，确保照明系统安全稳定运行；
4. 负责对智能雷电监测分析系统的故障管理、问题管理、变更管理、版本管理、配置管理等流程规范性和相关制度落实情况进行监督管理。

（资料性附录）
雷电环境划分

A.1雷暴区域等级划分

雷暴区域等级按年平均雷暴日数划分为少雷区、中雷区、多雷区、强雷区，并应符合以下规定：

1. 少雷区：年平均雷暴日数不超过25的地区；
2. 中雷区：年平均雷暴日数在26～40以内的地区；
3. 多雷区：年平均雷暴日数在41～90以内的地区；
4. 强雷区：年平均雷暴日数超过90的地区。

A.2.雷电防护区划分

雷电防护区的划分是将需要保护的控制雷电电磁脉冲环境的建筑物，从外部到内部划分为不同的雷电防护区（LPZ）。雷电防护区应划分为：直击雷非防护区、直击雷防护区、第一防护区、第二防护区、后续防护区，见图A.1所示，并符合下列规定：

1. 直击雷非防护区（LPZ0A）：电磁场没有衰减，各类物体都可能遭到直接雷击，属完全暴露的不设防区。
2. 直击雷防护区（LPZ0B）：电磁场没有衰减，各类物体很少遭受直接雷击，属充分暴露的直击雷防护区。
3. 第一防护区（LPZ1）：由于建筑物的屏蔽措施，流经各类导体的雷电流比直击雷防护区（LPZ0B）减小，电磁场得到了初步的衰减，各类物体不可能遭受直接雷击。
4. 第二防护区（LPZ2）：进一步减小所导引的雷电流或电磁场而引入的后续防护区。
5. 后续防护区（LPZn）：需要进一步减小雷电电磁脉冲，以保护第三度水平高的设备的后续防护区。



图A.1 建筑物雷电防护区（LPZ）划分

（资料性附录）
建筑防雷系统中隔离防雷装置应用

B.1屋顶金属设备和防雷装置需要保持间隔间距时，不仅要满足包括空气中的间距要求，还要满足包括楼板混凝土中的间距，还应按照下列步骤要求进行布置：

1. 首先应确定屋顶金属设备的规模和位置；
2. 然后对楼板中的金属线管和其他金属管的路由进行有效组织；对屋面板内钢筋的布置进行适当调整，设置砖或素混凝土支柱增大间隔距离等。
3. 上述a）和b）相关措施需要各专业设计人员以及设备提供商协商解决。

****

图B.1 使用隔离抑制器时的隔离措施

注：

1. 如果LPZ0B区设备与接闪装置之间距离小于安全距离，电气设备将可能承受直接雷击电流和感应效应浪涌电流（10/350μs和 8/20μs）的损坏，可在两者之间安装接地隔离抑制器（F）。
2. 1——接闪杆；2——引下线；E——屋顶金属设备；F——接地隔离抑制器；

ZMDB——总配电箱（带隔离抑制器）；ZDB——楼层配电箱（带隔离抑制器）；MET——总接地端子；LET——局部接地端子

B.2引下线上的不同电压降通常用间隔距离来体现。接闪器、引下线和建筑物的金属部件、金属装置及内部系统间的电气绝缘可以通过在每个部分之间的间隔距离s来实现。

$$s=ki×kc×l/km$$

式中：ki------取决于所选择的雷电防护装置（LPS）分类，第二、三类防雷建筑物 ki 分别为0. 06和0. 04；
 km----取决于电气绝缘材料；
 kc-----取决于流经接闪器和引下线的雷电流；
 l-------从选定间隔距离的点沿接闪器或引下线到最近等电位连
 接点或接地点的长度，单位：m。

（资料性附录）
保护装置及其工程验收

表C.1接地装置验收检测记录表

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 检测内容 | 检测结果 | 是否达到设计要求 | 质量评价 | 整改意见 |
| 优良 | 合格 | 不合格 |  |
| 1 | 接地体规格和数量 |  |  |  |  |  |
| 2 | 隔离式分组接地装置规格 |  |  |  |  |  |
| 3 | 接地体规格（自然/人工） |  |  |  |  |  |
| 4 | 接地线规格 |  |  |  |  |  |
| 5 | 搭接方式 |  |  |  |  |  |
| 6 | 防腐措施 |  |  |  |  |  |
| 7 | 测试点标识 |  |  |  |  |  |
| 8 | 接地电阻值 |  |  |  |  |  |
| 9 | 总体工艺水平 |  |  |  |  |  |
| 验收结论 |  |
| 整改意见 |  |
| 设计单位（签字、盖章） 施工单位（签字、盖章） 验收单位（签字、盖章） |

表C.2隔离式电源型电涌保护器验收检测记录表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 检测内容 | 检测数据 |
|
| 1 | 线缆埋设方式（架空、埋地） |  |
| 2 | 电涌保护器规格型号 |  |
| 3 | 电涌保护器数量 |  |
| 4 | 电涌保护器最大工作电（V） |  |
| 5 | 电涌保护器最大工作电流(A) |  |
| 6 | 电涌保护器电压保护水（V） |  |
| 7 | 电涌保护器雷电抑制比 |  |
| 8 | 电涌保护器反击分流比 |  |
| 9 | 标称放电电流（kA） |  |
| 10 | 安装位置 |  |
| 11 | 接线规格（mm²） |  |
| 12 | 接线长度（m） |  |
| 13 | 接地线规格（mm²） |  |
| 14 | 接地线长度（m） |  |
| 15 | 总体工艺水平 |  |
| 16 | 其他要求 |  |
| 17 |  |  |
| 质量状况 | 优良 |  |
| 合格 |  |
| 不合格 |  |
| 验收结论 |  |
| 整改意见 |  |
| 设计单位（签字、盖章） 施工单位（签字、盖章） 验收单位（签字、盖章） |

表C.3隔离式分组接地装置验收检测记录表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 检测内容 | 检测数据 |
|
| 1 | 线缆埋设方式（架空、埋地） |  |
| 2 | 规格型号 |  |
| 3 | 数量 |  |
| 4 | 工频短路电流（A） |  |
| 5 | 反击分流比 |  |
| 6 | 安装位置 |  |
| 7 | 接线规格（mm²） |  |
| 8 | 接线长度（m） |  |
| 9 | 接地线规格（mm²） |  |
| 10 | 接地线长度（m） |  |
| 11 | 总体工艺水平 |  |
| 12 | 其他要求 |  |
| 13 |  |  |
| 14 |  |  |
| 质量状况 | 优良 |  |
| 合格 |  |
| 不合格 |  |
| 验收结论 |  |
| 整改意见 |  |
| 设计单位（签字、盖章） 施工单位（签字、盖章） 验收单位（签字、盖章） |

参 考 文 献

[1] GB 50057-2010建筑物防雷设计规范

[2] GB 50689-2011 通信局（站）防雷与接地工程设计规范

[3] GB/T 21714.1-2015 雷电保护第1部分总则

[4] GB/T 21714.2-2015 雷电保护第2部分风险管理

[5] G/BT 21714.3-2015 雷电保护第3部分建筑物的物理损坏和生命危险

[6] GB/T 21714.4-2015 雷电保护第4部分建筑物内电气和电子系统

[7] GB/T 2423.4 电工电子产品环境试验第2部分：试验方法试验Db：交变湿热(12h+12h）循环

[8] GB/T 2423.18 环境试验第2部分：试验方法试验Kb：盐雾，交变（氯化钠溶液）

[9] GB7251.1-2013低压成套开关设备和控制设备第1部分：总则

[10] GB/T 7251.8-2005低压成套开关设备和控制设备智能型成套设备通用技术要求

[11] GB 17464-2012 连接器件电气铜导线螺纹型和无螺纹型夹紧件的安全要求

[12] GB/T 18802.12-2014 低压电涌保护器(SPD) 第12部分:低压配电系统的电涌保护器选择和使用导则

[13] YD/T 1235.1-2002 通信局（站）低压配电系统用电涌保护装置技术要求

[14] CQC 13-462179-2019防雷配电箱（柜）性能安全认证规则

[15] T/CAICI 4-2018 通信基站隔离式雷电防护系统技术要求

[16] T/CAICI 5-2018 通信基站隔离式雷电保护装置试验方法

[17] T/CAICI 6-2018 通信基站隔离式雷电防护系统工程设计与施工验收规范