

任恒,刘国臻,龚家军,等. 光伏直流 SPD 常见问题及注意事项简析[J]. 陕西气象,2018(3):43-45.

文章编号:1006-4354(2018)03-0043-03

光伏直流 SPD 常见问题及注意事项简析

任 恒¹,刘国臻¹,龚家军¹,周 华²,吕蓓蓓¹,郭金良¹,阳振宇¹

(1. 十堰市气象局,湖北十堰 442000;2. 国网湖北十堰供电公司,湖北十堰 442000)

摘 要:以检测工作中遇到的某类光伏直流 SPD 为例,简要分析了其接地端口的设置和参数标识等存在的一些问题,以及测试该类型光伏直流 SPD 的启动电压和漏电流时的注意事项,并给出一些建议和意见。

关键词:光伏直流 SPD;测试方法;标识

中图分类号:P49

文献标识码:B

光伏电站通常建设在空旷、日照充足、地势较高的地区,通常这种地区也是雷电的高发区,因此,光伏电站的防雷显得尤为重要。光伏直流 SPD 是太阳能光伏设备防雷保护的主要装置之一。对于光伏直流 SPD 一些专家也做出了相应

的研究。王逢士,周岐斌^[1]根据有关论标准和规范,对光伏 SPD 进行了过载特性试验,分析了试验现象和试验结果,对光伏直流 SPD 的研究开发给出了指导性意见。李斌,窦俊杰^[3]对我国首部新能源光伏系统电涌保护器的国家标准 GB/

收稿日期:2017-11-11

作者简介:任恒(1975—),男,湖北房县人,汉族,学士,工程师,主要从事雷电防御工作。

指标、外围设备指标、保障业务指标、探测环境指标五部分组成的自动气象站网监控指标体系,将进一步完善自动气象站网运行监控业务内容,并为自动气象站网运行业务质量考核方法调整提供重要参考。

(2)个别指标目前还只能做定性评价,难以做到定量评价,对今后考核造成了不便。同时,指标体系将随着业务广度和深度的不断拓展而不断调整、优化。此外,指标体系中所涉及的统计方法、评价模型、权重确定等问题的研究还较为薄弱,需进一步研究。

参考文献:

- [1] 中国气象局. 国家地面天气站布局方案:中气函〔2017〕134号[A]. 北京:中国气象局,2017.
- [2] 中国气象局综合观测司. 地面气象观测质量考核办法(试行):气测函〔2013〕312号[A]. 北京:中国

气象局综合观测司,2013.

- [3] 周钦强,李源鸿,李建勇,等. 自动气象站探测网实时监控关键技术[J]. 气象科技,2011,39(4):477-482.
- [4] 李志鹏,张玮,黄少平,等. 自动气象站数据实时质量控制业务软件设计与实现[J]. 气象,2012,38(3):371-376.
- [5] 裴翀. 综合气象观测系统运行监控平台(ASOM)设计[D]. 北京:北京理工大学,2012:9-49.
- [6] 刘莹,刘雯,闫莽莽,等. 气象资料业务系统(MDOS)使用手册[M]. 北京:气象出版社,2017:1-19.
- [7] 熊安元,赵芳,王颖,等. 全国综合气象信息共享系统的设计与实现[J]. 应用气象学报,2015,26(4):500-512.
- [8] 白水成,李社宏,周林. 自动气象站数据质量控制体系设计[J]. 陕西气象,2016(3):42-46.
- [9] 地面气象观测资料质量控制:QX/T 118—2010[S].

T18802.31—2016《低压电涌保护器特殊应用(含直流)的电涌保护器第31部分:用于光伏系统的电涌保护器(SPD)性能要求试验方法》进行了解读。

随着我国光伏发电产业的迅速发展,直流 SPD 产品的市场需求也不断扩大,但在产品的研究和测试方法技术上都相对滞后,部分生产商直接将交流 SPD 生产技术做一些简单调整后用于生产直流 SPD,致使产品存在一定程度的缺陷。以检测工作中所遇到的此类光伏直流 SPD 为例,简要分析其存在问题和检测时的注意事项,并给出一些建议和意见。

1 光伏直流 SPD 简介

对于太阳能光伏系统设备,由于遭受雷电流冲击或上游电源系统开关操作而引起感性或容性的耦合电压,因此产生的电涌可能会损坏光伏发电模块和逆变器等装置,将给光伏系统的运转造成严重后果,光伏直流 SPD 是专门为此而研制的一种电涌保护装置,对感应雷和直击雷影响或其他瞬时过电压的电涌进行保护,最高工作电压可达 1 200 V。其装有耐高压的直流熔断器和断路器共两级安全保护装置,正极负极都具备双重防雷功能,可同时接入多路太阳能光伏阵列,具有安装维护简单、方便,使用寿命长的特点。

1.1 光伏直流 SPD 的原理

光伏直流 SPD 的作用是限制瞬态过电压和分泄电涌电流,它采用一种非线性特性极好的压敏电阻元件,在正常情况下,SPD 处于极高的电阻状态,漏流几乎为零,从而保证电源系统正常供电。当电源系统出现电涌过压时,SPD 立即在纳秒级时间内导通,将过电压的幅值限制在设备的安全工作范围内,同时将电涌能量泄放入大地,随后 SPD 又迅速变为高阻状态,从而不影响正常供电。

1.2 光伏直流 SPD 的分类

1.2.1 普通型 额定短路电流一般为 300 A,内部脱离器脱离时产生的电弧不会造成设备的安全危险。

1.2.2 带直流灭弧技术型 额定短路电流可以达到 1 000 A,内部脱离器脱离时产生的电弧会造成设备的安全危险,要求有直流灭弧装置,行业内有电子式灭弧、机械式灭弧等方式,电子式灭弧以 SCI 技术为代表性,机械式灭弧比 SCI 技术少了开关切换过程,降低了故障率,确保灭弧的成功率。

1.2.3 免后备熔丝型 SPD 在使用时需要安装过电流装置(熔断器、断路器等),其作用是当 SPD 不能切断工频短路电流时,可以避免 SPD 过热和损坏。但在实际工程使用中配置多大的后备保护装置一直存在疑义,矛盾较多,配置的后备熔丝往往无法耐受 SPD 正常工作时流过的电涌电流,针对这种情况,在原有的防雷性能基础上将后备熔丝做到 SPD 模块内部,将后备熔丝与 SPD 的功能进行整合。

2 光伏直流 SPD 常见问题及注意事项

目前直流 SPD 的检测,主要包括查看常规外观脱扣装置以及对 SPD 的启动电压和漏电流的静态参数检测,并根据规范规定的参考值,对 SPD 的实际性能作出较为准确的评估。在对十堰某光伏电站的防雷设施进行检测时发现,该电站光伏汇流箱内均安装有一台直流 SPD,厂家提供的这款 QD-F/2DC40 普通型直流 SPD 电路图如图 1 所示,在 SPD 模块外观上标识为: $U_c: \sim 1\ 000\ \text{Vdc}$, $I_n: 20\ \text{kA}(8/20\ \mu\text{s})$, $I_{\max}: 40\ \text{kA}(8/20\ \mu\text{s})$, $U_p: \leq 2.0\ \text{kV}$ 。

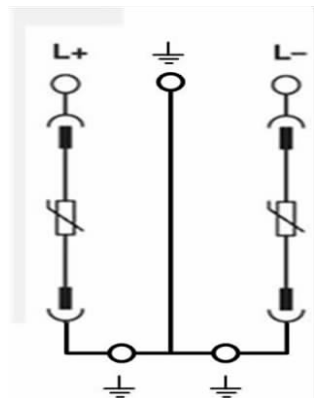


图 1 厂家提供的光伏直流 SPD 电路图

2.1 常见问题

2.1.1 接地端口 结合图 1 并从该款光伏直流 SPD 的外观可以看出,这款直流 SPD 共有三个接地标识和接地端口,如果安装人员将地线接在下方任意一个端口上,就会造成 L 相或 N 相都没有和 PE 相的压敏电阻串联,从而达不到设计启动电压标准,造成模块频繁启动,降低使用寿命。在安装此类光伏直流 SPD 时应注意,安装前应使用万用表检查下部两个接地端口是否和 PE 相导通或等电位,若不导通,说明该 SPD 无法保护光伏设备,应停止安装,以免造成不必要的损失;若导通,应将地线连接在 PE 相接地端口上,使 L 相或 N 相模块内的压敏电阻和 PE 相内的压敏电阻串联,从而达到设计要求的启动电压值。所以在设计和生产时,光伏直流 SPD 下部的两个接地端子不应开孔,若已开孔应不标识或盖住端口孔。

由于光伏直流 SPD 采用的是 L 相和 N 相都和 PE 相串联的方式来保护线路,在实际运行和工作中有可能 L 和 N 两相同时遭受雷击电涌或上游电涌的冲击,那么,此时 PE 相所受到的电涌冲击为 L 相或 N 相的二倍,长期以往会加速 PE 相压敏电阻的劣化和产品的脱扣。因此,建议 PE 相内的压敏电阻的最大通流值应为其他两相最大通流值的二倍,以减缓 PE 相劣化速度,延长产品使用寿命。

2.1.2 外观标识 由于光伏直流 SPD 都安装在逆变器前端的直流电路上,所以最大工作电压不应用 U_c 来标识,应替换为最高连续电压 U_{cpv} 标识,并且不应用交流符号“~”,应改为直流符号“—”。

2.2 注意事项

从外观上看,该直流 SPD 两块压敏电阻模块是相互独立的。单片压敏电阻无法通 1 000 V 的

直流耐压测试,所以在直流 SPD 内部,实际上是将 L 相或 N 相模块内的压敏电阻和 PE 相内的压敏电阻串联,采用的都是两片压敏电阻串联保护模式。因此在实际检测工作中,应将 L 相和 PE 相(或 N 相和 PE 相)当成一组模块,对此类光伏直流 SPD 的启动电压和漏电流进行测试(如图 2)。

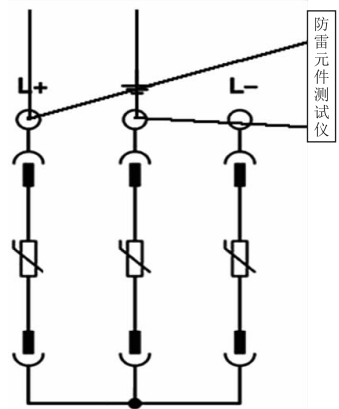


图 2 光伏直流 SPD 启动电压和漏电流测试示意图

3 结语

在光伏电站的雷电防护装置检测工作中,除了应注意文中提高的一些问题外,还应注意以下几点:①在检测过程中,严禁断开电流线,并且在电流极处要有专人看护;②在检测过程中,应落实好安全防护措施,安排场站专门人员陪同,在晴好天气进行检测。

参考文献:

- [1] 王逢士,周岐斌. 用于光伏系统直流侧 SPD 的过载特性试验与分析[C]// 中国气象学会. 第 31 届中国气象学会年会论文集, 2014:1159-1165.
- [2] 李斌,窦俊杰. 光伏系统电涌保护器新国标的解读[J]. 电器工业, 2016(8):70-73.