

直流电源系统绝缘监测装置的校验检测技术

李晶, 罗洋, 陈轲娜, 王嘉易

(国网四川省电力公司电力科学研究院, 四川 成都 610072)

摘要: 直流电源系统是为控制、保护、通信等负荷提供正常运行电源和电网故障后快速恢复运行的事故用电源; 是保障发电厂升压站、变电站、换流站等安全运行的重要设备; 而绝缘监测装置则是保证直流电源系统正常运行的重要手段之一。绝缘监测装置的性能直接影响直流电源系统的安全运行, 因此, 必须开展相关的检测或考核验证。探讨了变电站直流电源系统绝缘监测装置的校验检测技术, 阐述并分析了校验装置的检测电路原理, 为有效地开展绝缘监测装置的校验提供了参考。

关键词: 直流电源系统; 绝缘监测装置; 检测技术

Abstract: DC auxiliary power system provides working supply and emergency supply for control, protection, communication and other loads, and it is the important device to guarantee the safe operation of booster station, substation and converter station. Especially, insulation monitoring device is one of the important methods for ensuring the normal operation of DC auxiliary power system. The properties of insulation monitoring device directly affect the safe operation of DC auxiliary power system. Therefore, the relevant detection or calibration must be carried out. The calibration and detection technologies for insulation monitoring device of DC auxiliary power system in substation are discussed. The principle of detection circuit is described and analyzed for calibration device, which provides a reference for effective calibration of insulation monitoring device.

Key words: DC power system; insulation monitoring device; detection technology

中图分类号: TM934.3 文献标志码: A 文章编号: 1003-6954(2015)04-0044-02

DOI:10.16527/j.cnki.cn51-1315/tm.2015.04.011

0 引言

直流电源系统的绝缘监测装置作为对直流电源系统正负极接地、系统外电源窜入等故障造成的电压异常进行监测和告警^[1-3]的专用装置, 其重要性不言而喻。虽然国家电网公司企业标准 Q/GDW 1969-2013《变电站直流系统绝缘监测装置技术规范》已经颁布实施, 由于直流电源系统绝缘监测装置技术规范的长期缺失, 目前在运的直流电源系统绝缘监测装置与新颁标准的要求存在一定的差距, 为避免由此带来的事故隐患, 开展装置参数和功能的测评、校验就显得尤为重要。

下面探讨了变电站直流电源系统绝缘监测装置的校验检测技术, 阐述并分析了校验装置的工作原理, 为有效地开展绝缘监测装置的校验提供了参考。

1 直流电源系统绝缘监测装置

变电站直流电源系统绝缘监测装置通过监测直流母线电压的变换量, 确定直流母线是否发生接地

故障。当接地故障发生时, 启动绝缘监测装置支路巡检中的“选线功能”侦测出故障支路, 同时发出告警信号。

微型绝缘监测装置的工作原理如图1所示。其主要由平衡桥检测电阻 R 、不平衡桥检测电阻 R_s 、直流电源系统正极对地绝缘电阻 R_z 、直流电源系统负极对地绝缘电阻 R_f 、采样计算电路模块、通信电路模块等构成^[4]。直流母线接地故障的监测是采用平衡桥电路和不平衡桥电路。不平衡桥电路是为了弥补(正、负)两极等值接地时, 平衡桥电路监测盲区的补充监测方法。

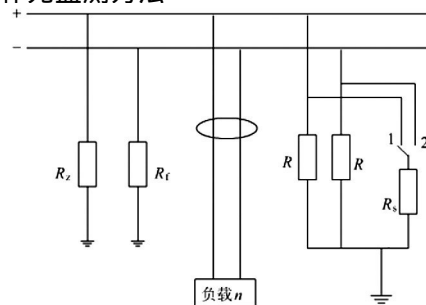


图1 微型绝缘监测装置原理图

- [2] Philip M, Ashmole P. Flexible AC Transmission Systems II Methods of Transmission Line Compensation [J]. Power Engineering Journal, 1996, 10(6): 273-278.
- [3] 王仲鸿, 沈斐, 吴铁铮. FACTS 技术研究现状及其在中国的应用与发展 [J]. 电力系统自动化, 2000, 24(23): 1-5.
- [4] 张爱国, 韩军锋, 蒋程. 基于神经网络自适应 PI 控制的 SSSC 潮流控制器 [J]. 电力系统保护与控制, 2010, 38(22): 15-19, 24.
- [5] 张爱国, 张建华, 蒋程. 静止同步串联补偿器的恒阻抗模型及其双闭环控制策略 [J]. 电网技术, 2010, 34(3): 106-111.
- [6] 钱碧甫, 王奔, 徐万良. SSSC 滑模控制策略研究 [J]. 电网与清洁能源, 2011, 27(7): 39-42, 46.
- [7] 颜伟, 吴文胜, 华智明, 等. SSSC 非线性控制的直接反馈线性化方法 [J]. 中国电机工程学报, 2003, 23(3): 65-68.
- [8] 李娟, 周兴福, 李淑琴. 基于精确反馈线性化方法的 SSSC 非线性控制器 [J]. 电网技术, 2008, 32(Z2): 12-15.
- [9] 赵洋, 肖湘宁. 基于微分几何方法的静止同步串联补偿器非线性控制 [J]. 电工技术学报, 2008, 23(4): 132-136.
- [10] 刘永江. UPFC 控制策略研究及其对电力系统的影响 [D]. 成都: 西南交通大学, 2011: 1-24.
- [11] 焦晓红, 关新平. 非线性控制系统分析与设计 [M]. 北京: 电子工业出版社, 2008: 18-43, 94-120.
- [12] 高为炳. 变结构控制的理论及设计方法 [M]. 北京: 科学出版社, 1996: 143-183.
- [13] 黄崇鑫. 统一潮流控制器控制策略的研究 [D]. 成都: 西南交通大学, 2009: 1-78.
- [14] Jiang X, Xiao X N, Zhao Y. Study on Main Circuit Selection and Single Phase SVPWM Algorithm of SSSC [C]. 2006 International Conference on Power System Technology, 2006: 1-6.

作者简介:

贺双双(1989), 助理工程师, 硕士研究生, 毕业于西南交通大学电气工程学院;
曹建军(1968), 高级工程师, 本科, 毕业于新疆工学院;
陈智迪(1988), 助理工程师, 硕士研究生, 毕业于西南石油大学电子信息学院。

(收稿日期: 2015-05-04)

(上接第45页)

显示值, 进行各极的绝缘电阻(接地电阻值)监测误差计算和接地选线正确性判断, 完成后断开相应的支路断路器, 并调节电阻值至最大值。

4) 校验检测结果评判

完成全部组合方式的检测后, 按极性(正极或负极)选出最大误差值, 即是被测产品的误差, 根据接地选线的误选和漏选次数给予正确率判断。再依据示波器记录得到直流电压偏移和直流电压波动的最大值并给出是否超值的判断。

3 结论

依据对变电站直流电源系统用绝缘监测装置的校验检测技术与验证方法的研究, 按照 Q/GDW 1969-2013《变电站直流系统绝缘监测装置技术规范》的要求, 对涉及电力系统的发电厂升压站、变电站、换流站等站用直流电源绝缘监测装置, 采用 1 种

校验方法与装置, 实现了对其运行安全性、故障监测可靠性等方面的测评, 也为开展绝缘监测装置的运行维护和状态检修提供了参考, 以期最大限度地避免劣质产品引发或扩大电网事故。

参考文献

- [1] 赵梦欣, 陈国峰, 余成伟. 直流电源系统绝缘监测的直流漏电流改进方案 [J]. 电力系统自动化, 2009, 33(14): 83-88.
- [2] 李瑞平, 温泉. 直流系统接地故障的分析 [J]. 华电技术, 2008, 30(2): 58-61.
- [3] 徐卫, 李晶. 加强直流电源系统运行维护和专业管理 [J]. 电源技术应用, 2007(3): 84-85.
- [4] 赵兵, 张曼诗, 徐玉凤. 直流系统微机型绝缘监察装置电阻选择的依据 [J]. 中国新技术产品, 2009(23): 160-161.

(收稿日期: 2015-05-14)