

文章编号:1001-1609(2006)03-0239-02

某 220 kV 变电站断路器误动事故的调查及讨论

毛文奇, 李娥英

(湖南省电力试验研究院, 湖南 长沙 410007)

Investigation and Discussion on the Switch Tripping Accident of a 220 kV Substation

MAO Wen-qi, LI E-ying

(Hunan Electric Power Test and Research Institute, Changsha 410007, China)

摘要: 对长沙 220 kV 芙蓉变无功投切过程中的过电压水平及 220 V 直流电源系统压敏电阻的伏安特性进行了现场试验,并对 D25 多功能智能电子设备进行了电磁兼容及高温试验,试验结果表明,芙蓉变断路器误动事故与系统开关及无功投切过电压无关。

关键词: 断路器; 误动; 过电压; 无功投切; 压敏电阻;

中图分类号: TM561

文献标识码: B

Abstract: The field tests to overvoltage level during the process of cutting on/off reactive power and the V-A characteristic of varistor used in the 220 V DC power supply system are carried out in the 220 kV Furong substation. The EMC and high temperature tests are developed to the model D25 multifunctional intelligence electronic equipment. The results indicate that the switch accident has nothing to do with the system switch and the overvoltage.

Key words: circuit breaker; mis-operation; overvoltage; cutting on/off reactive power; varistor

1 引言

2003 年湖南长沙 220 kV 芙蓉变投运后不久就发生了一起 512 断路器误动事故,同时发现二次保护压敏电阻烧毁,初步怀疑是 220 V 直流电源系统不稳定所致。为查明事故原因,湖南省电力试验研究院与湖南省电力勘测设计院、湖南省长沙电业局、湖南省超高压公司共同合作,针对 220 kV 芙蓉变 220 V 直流电源系统进行了 3 项试验,包括压敏电阻损坏及开关误动故障查找试验,D25 多功能智能电子设备电磁兼容与高温试验、变电站电磁干扰试验。

2 试验概述

(1)检测无功设备在正常运行及投运过程中对

二次设备及回路的感应电压水平,及感应干扰与开关误动是否存在联系,为提出解决措施提供依据。

如图 1 所示并参考 220 V 直流系统主屏接线图,选取 D25 充电母线作为试验取信号点,同时测量其直流母线正极对地电压信号、三相 TV 电压及三相 TA 电压。开关投切过程中各通道典型波形见图 2。

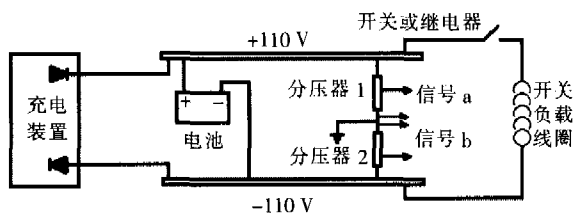


图 1 无功投切试验接线示意图

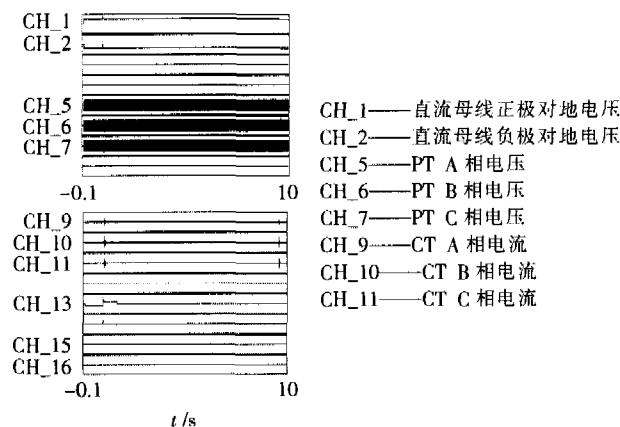


图 2 无功投切典型波形

(2)压敏电阻伏安特性特性试验

测试压敏电阻分别在工频电压及直流电压下的伏安特性,验证压敏电阻质量是否稳定可靠。

(3)压敏电阻参数:持续工频电压值为 275 V;持续直流电压值为 350 V。其中,标准浪涌抑制用氧化锌压敏电阻的持续直流电压为持续工频电压的 1.3 倍^[1]。由试验数据,可作出压敏电阻的工频伏安

收稿日期:2005-12-16

作者简介:毛文奇(1981-),男,湖南人,从事高电压技术方面的试验研究工作。

特性曲线和直流伏安特性曲线,见图3。

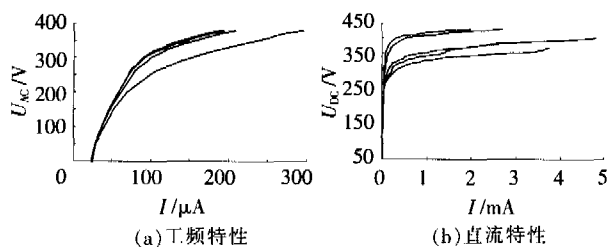


图3 压敏电阻工频和直流特性曲线

(3)根据标准^[2]的要求,对编号分别为295160和369713的D25多功能智能电子设备进行电磁兼容与高温试验,试验项目见表1。

表1 试验项目

试验项目	严酷等级	试验电压/试验值
1 MHz(100 kHz)脉冲群抗扰度试验	3级	共模电压:±2.5 kV 差模电压:±1.25 kV
静电放电抗扰度试验	3级	±6 kV
快速瞬变抗扰度试验	3级	±2kV
工频磁场抗扰度试验	5级	稳定磁场强度:100/(A/m)
辐射电磁场抗扰度试验/(V/m)	3级	场强:10
高温试验/℃	/	50

3 试验分析

(1)压敏电阻的工频伏安特性基本良好,压敏电阻的直流伏安特性试验中,由其伏安特性曲线可得出其 U_{1mA} 下的参考电压,即压敏电阻由线形区域至工作区域的拐点,压敏电阻的参考电压见表2。

表2 压敏电阻的参考电压

试品编号	参考电压 U_{1mA}/V
试品1	410
试品2	355
试品3	420
试品4	340
试品5	325

计算得压敏电阻参考电压平均值为370 V,标准偏差为42.57 V,如按照厂家给定的额定参数与IEC 1051-1对比其参考电压值也偏高。

(2)通过对芙蓉变220 V直流电源系统的监测,发现在512开关投切及在无功投切瞬间,PT侧电压

波形正常,而直流母线及CT侧偶尔有一高频脉冲分量,且均无瞬变暂态过程出现。经分析,直流母线及CT侧高频分量系投切瞬间产生的电磁干扰所致,且该脉冲不足以引起断路器的误动作;在忽略该电磁干扰后,可以得出在512开关投切及在无功投切瞬间,直流电源系统运行正常,即开关投切及无功投切过程对二次设备及直流回路无影响^[3]。

(3)D25多功能智能电子设备在进行各项电磁兼容试验过程中,编号为369713的D25设备均工作正常;编号为295160的D25设备在作1 MHz脉冲群抗扰度试验及静电放电抗扰度试验时工作异常,在更换了电源模块后重做上述试验时工作正常。

4 结语

(1)在压敏电阻的选择时应当注意,它虽然能吸收过电压,但对浪涌的高频分量难以抑制,而且压敏电阻在实际应用中存在分布电感和分布电容,这些都使它对浪涌信号中高频分量的抑制十分有限。试验中发现,在512开关投切及在无功投切瞬间,PT侧电压波形正常,而直流母线及CT侧偶尔有一高频脉冲分量,应引起注意。可以考虑把电磁干扰滤波器和浪涌抑制器(压敏电阻)结合在一起,组成具有滤波功能的综合性浪涌抑制器^[4]。一方面,浪涌抑制器有电压箝位和大电流旁路作用,能把浪涌低频端干扰信号控制到电子电路允许的范围内;另一方面又利用滤波器的抑制功能,对浪涌的高频干扰信号进行控制,从而保护电子设备的正常运行。

(2)由于在试验过程中未发生断路器误动的情况,而且自2003年事故后经更换压敏电阻,芙蓉变运行至今未再发生类似断路器误动事故,故可认为芙蓉变断路器误动事故与系统开关及无功投切过电压无关。

参考文献:

- [1] IEC1051-1. Varistors for Use in Electronic Equipment [S]. 1991.
- [2] GB/T7261-2000. 继电器及装置基本试验方法[S].
- [3] 解广润. 电力系统过电压[M]. 北京:水利电力出版社, 1988.
- [4] 莫付江. 综合浪涌抑制器的研究[J]. 华东电力, 2003.

中国高压电器网 网站部分栏目介绍

简 讯

高压电器产品样本数据库

实行动态管理,新增产品将随时入库。

企业风采

企业介绍、产品推广、帮助企业开拓市场。

行业通讯录

提供行业相关的国内外网站和单位的联系方式等。

高压电器产品证书数据库

1990年至今发放的所有产品型号证书,并随时更新。

行业新产品

提供国内外相关行业新产品的最新信息。

网上论坛

技术讨论、技术咨询、专题讲座、专家答疑等。