

重合器的运行情况分析及探讨

杨文强¹, 姜亚军², 王帮田², 洪文芳²

(1. 许昌职业技术学院, 河南 许昌 461000; 2. 许继集团有限公司, 河南 许昌 461000)

摘要: 对重合器在 35kV 农村小型化变电站的运行情况进行分析, 着重从微机控制器功能、电动操作机构故障分析和控制电源提供方式等方面探讨, 发现问题并提出解决方案。

关键词: 重合器; 运行情况; 分析; 微机控制器; 解决方案

Analysis and discussion on the working situation of automatic circuit reclosure

YANG Wen-qiang¹, JIANG Ya-jun², WANG Bang-tian², HONG Wen-fang²

(1.Xuchang Vocational & Technical College, Xuchang 461000, China; 2.XJ Group Corporation, Xuchang 461000, China)

Abstract: This paper analyzes the working situation of the automatic circuit recloser used in 35kV rural miniaturized transformer substation. It emphatically discusses on the function of microcomputer-based controller, fault analysis of motor controller, and power supply mode of control source, et al. The problem can be found and the solving scheme can be proposed.

Key words: automatic circuit reclosure; working situation; analysis; microcomputer-based controller; solving scheme

中图分类号: TM76

文献标识码: B

文章编号: 1003-4897(2007)15-0064-03

0 引言

在农网改造中, 自具控制和保护功能的重合器在一些 35 kV 农村小型化变电站得到了广泛的应用。但是, 在日后的现场运行和维护中, 也发现了重合器存在的诸多问题, 这些问题对农网的供电可靠性造成了不良的影响。下面就以重合器的微机控制器、电动操作机构及控制电源三个重要组成部分为出发点, 结合现场发现的问题进行分析, 并针对这些问题给出实际的解决方案, 以供大家探讨。

1 微机控制器性能稳定性及功能探讨

1.1 性能不稳定

重合器的微机控制器保护定值是分若干个档位进行整定, 定值整定之间存在级差。这种级差对于保护配合要求比较严格的场合, 定值的整定不能满足实际运行的要求。

人机对话的交互性较差, 即使是液晶显示操作界面的微机控制器, 人机对话界面复杂, 微机控制器的保护定值的整定和修改程序繁琐, 有些微机控制器需要联接电脑来设定或修改参数, 经济性不高, 也大大降低了现场维护人员、运行人员的可操作性。

此外, 由于户外的运行环境条件恶劣, 安装在户外箱体内的部分元器件特性受温度、湿度等因素

的影响而容易发生变化, 模拟量采集偏差较大, 致使保护不能很好地配合甚至无法配合。有时液晶显示屏也会因为运行环境恶劣而不能正常显示, 造成现场运行、维护人员无法进行正常使用。

1.2 功能单一

只具备反时限过电流保护和重合闸功能, 功能单一, 不能满足 35 kV 农村小型化变电站内不同设备保护的需要。

由于没有重瓦斯、轻瓦斯、温度、压力等变压器保护功能, 12 kV 进线开关设计时必须考虑加装其它保护元件来对价格昂贵的变压器进行保护。同样, 由于没有电容器设备的过电压、失压保护以及开口三角电压保护等功能, 为了补偿系统的无功功率和提高供电质量而设置的 12 kV 并联电容器组, 设计时必须考虑另外加装电磁型电压继电器元件来起到保护电容器组的目的。这不仅影响了重合器产品的整套完整性, 也对保护的可靠性产生了一定的影响。

此外, 该类型的重合器微机控制器没有通讯接口, 需要通过集中的 RTU 装置来完成遥控、遥信、遥测功能, 无法实现在线修改定值。

对于上述发现的问题, 从两个方面加以分析和处理:

1) 运行环境较差, 对微机控制器性能造成不良

影响。我们考虑将微机控制器移至户内, 集中组屏安装后, 能够较好地改善重合器微机控制器的运行环境, 微机控制器性能稳定, 运行正常。但是, 对于在建设初期按照“户外式、小型化、造价低”原则设计的 35 kV 农村小型化变电站来说, 控制室空间小、新增设备多、改造周期长, 采用户内集中组屏安装方式实施难度较大。在此种情况下, 可引入一些新设备、新技术, 例如在户外控制箱内加装加热器、风扇及凝露控制器等辅助设备, 以改善设备在户外运行的环境。此种改造方案简便、费用低、改造周期较短, 可大大提高重合器在现场运行的可靠性。

2) 微机控制器本身的性能不稳定。在此种情况下, 更换功能齐全、技术先进的微机型自动重合器微机控制器是最好的解决方法。随着微电子技术、计算机技术的运用, 微机综合自动化装置系列化, 参数整定连续可调, 全汉化液晶显示、操作菜单, 人机对话简单易行。具有较为完善的保护功能, 可根据不同设备选用具有相应保护功能的装置, 不会出现保护配合不当的情况。而且微机综合自动化装置具备 RTU 接口, 可直接与综自系统通讯, 实现在线遥控、修改定值等功能。

利用计算机控制技术, 把重合器在运行中的各种信号和参数, 如重合器运行的次数, 当前的运行电压、电流以及各个部位的动作状况, 通过数据采集利用有线、无线、或者载波的方式传送到远方控制室, 实时地分析重合器的运行状况, 以及故障情况, 并对数据进行记录, 通过记录历史数据, 分析出故障的原因以及对策, 及时发现存在的问题, 找出最佳的解决方案。合理地进行调度, 保证最经济的运行方式, 从而保证最大的供电可靠性。

2 电动操作机构的故障分析

2.1 不储能或储能不到位

1) 二次回路断路或接线接触不良, 检查并调整接线, 保证储能回路正常。

2) 行程开关错位

行程开关位置偏下, 行程开关触点过早切断回路, 致使合闸弹簧尚未储能完毕;

行程开关位置偏上, 行程开关触点不能及时切断回路, 致使合闸弹簧储能完毕后, 储能电机运转不停止, 甚至导致电机线圈过热损坏。

调整行程开关的位置, 应保证当储能拐臂旋转到储能位置时, 行程开关触点分断, 同时还应保证行程开关的行程有一定的裕度, 以免顶坏行程开关。

3) 储能传动环节卡滞、配合不良

传动环节卡滞, 应在转动部位加润滑油, 严寒地

区要使用防冻润滑脂, 但必须注意, 只需在转动部位添加, 切忌将润滑油粘到锁扣或凸轮的啮合面上。

储能棘轮和棘爪配合不好, 造成不储能或储能不到位, 应当调整使两者配合良好。

2.2 拒合

1) 机构未储能或储能不到位, 无法合闸, 应进行储能操作并保证储能到位。

2) 合闸铁芯行程小, 吸合到底时, 定位件与滚轮不能解扣, 应调整铁芯行程。

3) 合闸铁芯卡滞, 应检查并调整, 使其运动灵活。

4) 合闸弹簧发生永久变形, 合闸功不足, 应更换弹簧。

5) 辅助开关未转换或接触不良, 应进行调整, 并检查其触点是否有烧伤, 有烧伤要予以更换。

6) 扇形板未复位或与半轴的间隙过小, 原因是分闸不到位或调整不当, 应重新调整。

7) 合闸定位件或凸轮上的滚轮热处理硬度偏低, 有变形现象, 应予以更换。

2.3 拒分

1) 分闸铁芯未完全复位或有卡滞, 应调整铁芯行程、排除卡滞现象。

2) 分闸弹簧预拉伸长度不满足要求, 分闸功不足, 应适当调整弹簧预拉伸长度。

3) 辅助开关未转换或接触不良, 应进行调整, 并检查其触点是否有烧伤, 有烧伤要予以更换。

4) 扇形板与半轴的扣接量过大, 应调整到合适的扣接量。

此外, 储能电机、行程开关、合闸线圈、分闸线圈等元器件以及其它零部件损坏, 都会为设备的安全运行留下隐患。

为了降低操作机构的机械故障率, 可对最容易出现问题的传动环节进行简化设计, 减少中间环节的零件数量, 提高操作的可靠性。改进装配、加工工艺, 重要零部件的加工采用专用设备来提高加工精度, 在关键的转动部分采用滚珠轴承, 采用优质材料, 改善表面处理, 提高零部件的耐磨性等^[1], 这些措施在操作机构的生产制造过程中的合理运用, 使加工精度和产品质量都有了较大幅度的提高。

3 控制电源提供方式的探讨

在实际应用中, 重合器控制和保护电源的采用方式主要有下面几种:

1) 采用锂电池组集中整流充电方式供给直流 36 V 或 48 V 电压, 但是锂电池组压降损耗大、使用寿命短, 很难保证重合器供电的可靠性, 后期维

护时经济性也不好。

2) 采用 12 kV 母线电压互感器输出交流 220 V 电压提供电源,一旦 12 kV 母线失压,重合器的控制和保护电源得不到保障,重合器设备就会无法正常运行。

3) 采用 12 kV 站用变输出交流 220 V 电压为重合器提供电源。但是在站用变故障或全站停电检修时,将失去控制、保护及通讯远动电源,保护失效、通讯中断,设备无法正常、可靠地运行。

对于重合器的电源问题,我们考虑将站用变移至 35 kV 线路进线隔离开关之前,采用隔离开关加熔断器的接线方式,同时从此变电站附近具备“手拉手”条件的 10 kV 线路配电变取电源作为站用电备用电源^[2,3],而重合器的储能和操作电源就取该站用变供电。采用此种解决方案后,在该变电站全站停电检修时,重合器不会失去保护和通讯远动的电源,还可以安全、高效地完成检修工作。

4 结束语

总之,针对重合器设备在 35 kV 农村小型化变电站运行时发现的问题,要视具体情况,从经济性、可靠性多方面考虑,探讨并采取最佳解决方案,对重合器设备进行合理、有效的改造,以提高变电站设备的可靠性和自动化水平,提高电能质量和供电可靠性。

参考文献

[1] 徐国政,钱家骊,等. 高压断路器原理和应用[M]. 北京:清华大学出版社,2000.

XU Guo-zheng, QIAN Jia-li, et al. Principle and Application of High-voltage Circuit-Breakers[J]. Beijing:Tsinghua University Press, 2000.

[2] 陈志强. 依靠科技进步做好农村电网建设与改造工作[J]. 电力设备, 2001, (13): 19-23.

CHEN Zhi-qiang. Be Ready for Rural Power Grids Building and Reforming Depending on an Advance of Science and Technology[J]. Power Equipment, 2001, (13): 19-23.

[3] 张荣华,丁西春,等. 农村小型化变电所完善化方案探讨[J]. 农村电气化, 2004, (12).

ZHANG Rong-hua, DING Xi-chun. Investigation and discussion about Consummation scheme of Miniaturized Transformer Substation in Rural Area[J]. Rural Electrification, 2004, (12).

收稿日期: 2006-12-28; 修回日期: 2007-04-23

作者简介:

杨文强(1966-),男,讲师,主要从事计算机应用方面的工作;

姜亚军(1976-),男,助理工程师,从事中压开关设备、智能化电器设备的开发及应用工作;

王帮田(1969-),男,工程师,从事中压开关设备、智能化电器设备的开发及应用工作。E-mail:bangtianw@xjgc.com

(上接第 63 页 continued from page 63)

题。而“串联防跳”回路在电力系统中运行时间还较短,似乎还有较多问题需要进一步改进。实际工作中也是如此,例如笔者近几年相继遇到过“串联防跳”回路因 K1 卡滞而跳合闸指示灯都亮的情况,因 K1 触点接触不好而开关合不上的情况三起以上。

4 结论和建议

综合以上分析,可以得出一个结论就是“并联防跳”回路已很成熟,“串联防跳”回路还有诸多欠缺。因此建议:

1) 如果开关厂家出厂调试时有必要保留“串联防跳”回路,建议采用更好的结线方式,并且改进回路中元件质量。

2) 目前情况下,实际运行中建议解除“串联防跳”回路。笔者单位已相继解除多台开关机构中的“串联防跳”回路,效果不错。

5 注明一点

分析情况和前述老同志的说法有出入,屡试屡爽的原因很简单,就是现场实践中“串联防跳”回路在机构箱内,好解除;而“并联防跳”回路在保护装置操作箱内,解除较麻烦。实际我们解除的都是“串联防跳”回路。也不排除对新回路不信任对老回路较信任的模糊感觉和经验。

参考文献

[1] 能源部西北电力设计院. 电力工程电气设计手册 2 电气二次部分. 水利电力出版社, 1990.

[2] 陶然,熊为群. 继电保护自动装置及二次回路. 电力工业出版社, 1981.

收稿日期: 2006-09-18; 修回日期: 2007-02-01

作者简介:

郭伟(1961-),本科,高级工程师,主要从事继电保护工作; E-mail:zkguowei@sina.com

杨东海(1973-),男,工程师,主要从事继电保护与控制工作。