

进口微机保护应用中的注意事项

王树春, 吴国忠

(浙江大学电气工程学院, 浙江 杭州 310027)

摘要: 进口微机保护以硬件质量好, 可靠性高在国内一些地区得到大量的应用。但是国内外微机保护设计和习惯的不同使进口微机保护在我国电力系统的应用时会遇到许多问题。通过几个实例介绍了采用进口微机保护时外部接点输入动作电压偏低产生的问题。对直流接地造成微机保护外部接点输入量误动的情况进行了详细的分析, 并提出了此类问题解决办法和具体要求。

关键词: 微机保护; 接点输入; 光隔; 动作电压; 远方直跳

中图分类号: TM77 **文献标识码:** B **文章编号:** 1003-4897(2004)20-0057-03

0 引言

随着计算机技术和集成电路制造技术的飞速发展, 微机保护的功能不断加强, 运行维护也越来越简便, 与传统的继电保护装置相比具有极大的优越性。但是由于我国计算机技术和电子元器件制造技术还不如一些发达国家, 而且计算机软硬件的测试技术也相应落后, 因此国产的微机保护装置在硬件质量和可靠性指标上都不如从一些发达国家进口的微机保护装置(主要由元器件和制造工艺引起)。在一些经济发达地区, 为了达到高可靠性要求就采用进口的微机保护装置。作者在工作中曾接触过多种不同国家的微机保护装置, 发现进口微机保护都存在一些共同的问题, 在本文中提出来和广大继电保护同行们共同探讨。

1 安装调试时将外部接点输入光隔动作值设置偏低

某地区局 220 kV 禾城变电站至 220 kV 秀水变电站双回 220 kV 线路第二套线路主保护都为 GE 公司的分相电流差动保护 L90, 图 1 为 L90 远跳(DTT)功能示意图。L90 保护的外部接点输入 CCI(L5a)在保护逻辑中定义为 220 kV 母差保护跳闸开入量。2ZJ1 为母差跳闸重动继电器接点。LP 为远跳回路投入压板。DIRECT I/P 和 DIRECT OUTPUT 是 L90 保护装置通过通道接收和发送的信息(各有 8 个, 只有 on 和 off 两种状态), 都可以在保护逻辑中作为逻辑变量使用。如图 1 所示, 当 CCI 动作时, 本侧 L90 按预先设定的逻辑向对侧 L90 保护发送跳闸命令。

2004 年 1 月, 禾城值班员在操作投入远跳压

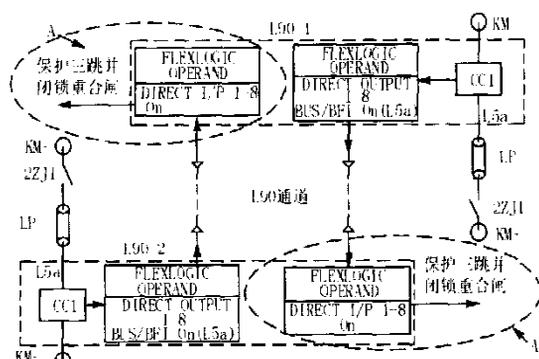


图 1 L90 远跳功能示意图

Fig. 1 Schematic diagram for L90 DTT function

板前测量压板两端对地电压时, 引起秀水变侧 L90 保护三跳并闭锁重合, 所幸当时秀水变侧 L90 保护出口压板还未投入, 未酿成事故。经检查发现: 1) 值班员所用指针式直流电压表内阻只有 60 k Ω , 而 L90 外部接点输入光隔的输入阻抗远大于 60 k Ω (电压表实际测量分压只有 10 V 左右); 2) L90 外部接点输入光隔动作电压设置偏低(为 80 V), 而直流电压为 220 V。如图 2 所示, 图中 J 为外部接点, R1、R2 为直流系统绝缘检测装置的偏置电阻, C1、C2 分别为直流正、负电源对地电容, F 为直流电源的熔断器。当值班员在图 2 中 B 处对地测量电压时就引起了 B 处经电阻接地。由于变电站直流系统的绝缘检测装置本身有一个接地点, 当 B 处经电阻接地后, 接地电阻和光隔 OPT 构成的串联电路两端就有约 110 V (R2 上的电压降) 左右的电压。因为 OPT 的输入阻抗远大于接地电阻, 所以 110 V 电压几乎全被 OPT 分压, 引起 OPT 动作, 启动 L90 远跳功能。

图 3 为某地区局 110 kV 石门变电站低周减载装置原理简图。2002 年 3 月, 在 10 kV 钢联 1012 线

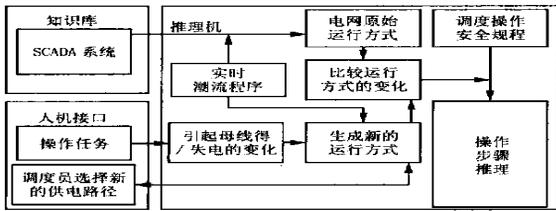


图2 外部接点输入直流电源图

Fig. 2 DC power source for external contact input

保护测控装置调换工作中,发生低周跳闸小母线直流接地。导致 10 kV 四星 104 线等 4 条 10 kV 出线跳闸。110 千伏石门变 10 kV 保护测控装置为中德公司 7SJ622,采用母线形式的集中式低周。由于在安装时疏忽,没有注意到 7SJ622 装置外部开关量输入启动值是可以由 PCB 上的跳线设置的(共有 17 V 和 73 V 两档,出厂设置为直流 17 V),因直流电压为 DC110 V,所以应该将外部接点输入的启动电压设为 73 V。7SJ622 外部开入的电源使用控制电源,没有经装置逆变电源隔离,负端电源长期固定接入,当低周母线正端接地时(图 3 中 C 处),与图 2 的情况类似,相当于一轮低周动作小母线 1DZM 上加了 55 V 左右的电压,而工作人员在装置调换工作过程中,安全措施不到位,未能完全包好拆开的端子,且由于对此种形式的低周保护不熟悉,工作前未将各间隔上的低周保护压板退出。因此,当端子接地时,即引起低周保护所接的 4 条运行中的 10 kV 线路跳闸。

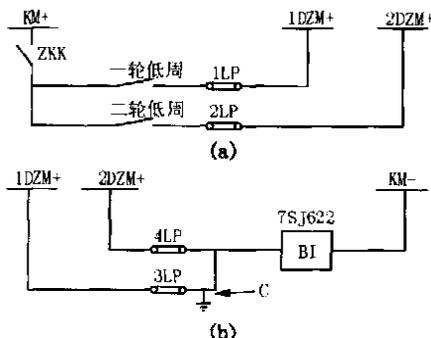


图3 低周原理简图

Fig. 3 Diagram of load shedding with low-cycle

解决这种问题的办法有:1) 将装置外部接点输入光隔的动作电压提高到 55%~70% 额定直流电压;2) 条件允许时,在这种直接引起跳闸的外部输入逻辑回路中,增加就地判别逻辑;3) 采用经装置逆变电源隔离后的电源作为外部接点输入电源(这条在现场不太实用)。将图 1 中 A 部分逻辑作图 4 所示修改(增加本侧启动元件把关)。

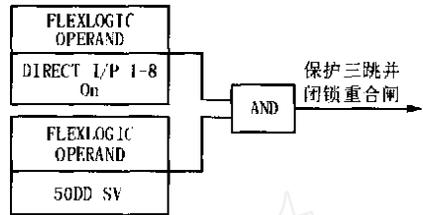


图4 L90远跳就地判别逻辑

Fig. 4 Local block logic for L90 DTT

2 制造时外部接点输入光隔动作值偏低

2002年9月某地区局500 kV王店变在王南5431线LFZR高频通道投退时,发现LFZR距离保护装置感受到高频距离和高频零序通道均有2~3 ms的跳频信号。经检查后发现载波机并未动作。检修人员对具有同样配置的屏王5431线LFZR装置进行检查。利用示波器测量LFZR跳频输入光隔后发现光隔两端有一衰减的脉冲电压,峰值达到20 V以上,持续1.56 s左右。而且这一脉冲电压只在高频通道投退切换开关由退出切换到投入的瞬间出现,电压波形如图5所示。

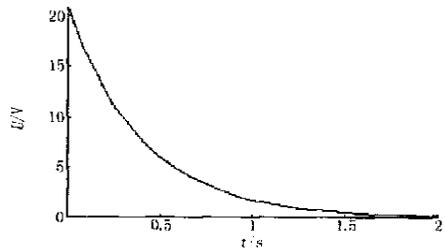


图5 LFZR收信输入光隔两端电压波形

Fig. 5 Voltage across channel receiving contact input of LFZR

该脉冲电压的出现,主要原因是500 kV保护小室离通讯机房距离较远,保护屏至载波机电缆存在较大的对地电容C。当通道退出时(图6中K断开),电容C放电直至电容两端电压为零。因为保护装置使用的光隔电源就是控制电源,没有通过逆变电源隔离,所以正常时负极对地为直流全电压的一半(-55 V左右),当通道由退出切到投入时(图6中K闭合),这个对地电压就通过光隔OPT对电缆的分布电容C充电。而LFZR光隔的动作值偏小(28 V,1 mA),而由图可见脉冲电压峰值达到21V,处于临界动作状态。正是电容C的充电电流使光隔动作。

根据Alstom公司的建议,对王店变的LFZR光隔进行了如图7所示改进。增加了阻值分别为10 k 的电阻R1、R2后,光隔动作电压为74 V左右

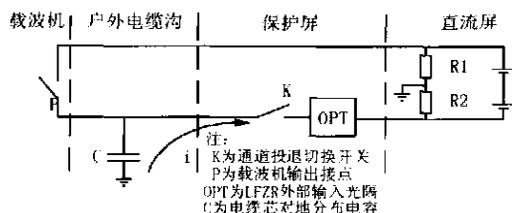


图6 LFZR 收信接点输入示意图

Fig. 6 Diagram of channel receiving contact input

(动作电流 4.3 mA 左右),至今未发现异常的跳频输出信号。

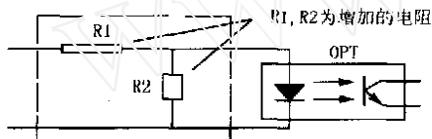


图7 LFZR 光隔改进电路图

Fig. 7 Circuit diagram of improving immunity of LFZR OPT to disturbance

3 结束语

由于进口的微机保护装置都直接采用变电站直流电源作为外部接点输入电源,而国产微机保护的外部接点输入电源经装置逆变电源隔离后与变电站直流电源不共地。这种保护装置外部接点输入电源与变电站直流共地的使用方式在特定的条件下会引

起外部接点输入误动。因此,对进口微机保护外部接点输入的动作电压一定要重视,在安装调试或检修时要按出口中间继电器的要求来检验动作电压,即要满足 55% ~ 70% 额定直流电源电压。

参考文献:

- [1] 邹森元(ZOU Sen-yuan).《电力系统继电保护及安全自动装置反事故措施要点》条例分析(Explanations on Ordinance of Outline for Countermeasures against Accidents of Power System Protection and Security Automatic Equipment) [M]. 沈阳:白山出版社(Shenyang:Baishan Press),2000.
- [2] 贺家李(HE Jia-li).电力系统继电保护技术的现状与发展(Present Status and Development Prospects of Power System Relay Protection) [J]. 中国电力(Electric Power),1999, 32(10):38-40.
- [3] Roberts J, Lee T J, Measuring and Improving DC Control Circuits[A]. 25 th Annual Western Protective Relay Conference. Spokane:1998. 13-15.
- [4] GE Power Management. L90 Line Differential Relay UR Series Instruction Manual[Z]. 2001.

收稿日期: 2004-02-04; 修回日期: 2004-05-18

作者简介:

王树春(1977-),男,本科,工程师,从事继电保护检修工作; E-mail: Wangshuchun@jxep.com.cn

吴国忠(1944-),男,教授,从事电力电子监测与控制研究。

Tips on applications of imported digital relays

WANG Shu-chun, WU Guo-zhong

(School of Electrical Engineering, Zhejiang University, Hangzhou 314000, China)

Abstract: Imported digital relays distinguished with high quality and reliability become popular in some districts. Because of different habits in design and application, the adoption of imported digital relays will encounter some problems. This paper analyzes a problem on DC ground ing for external contact input of digital relays, and presents some countermeasures in detail.

Key words: digital relays; contact input; optical isolator; operation voltage; DTT

国网公司称:四大原因导致今夏全国严重缺电

从国家电网公司获悉,四大原因导致今夏全国严重缺电。一是国民经济快速增长带来电力需求迅猛增加。今年1-7月份,全国工业增加值达29336.74亿元,同比增长17.3%。在国民经济快速增长的拉动下,电力需求逐渐加大,电力供需矛盾突出。此外,高耗能行业用电仍保持在较高水平,加剧了结构性缺电矛盾。二是电源及电网建设不能满足电力持续快速增加的需要。今夏国家电网公司最大电力供应缺口为2983万kW,比去年同期增加近1900万kW。而今年上半年装机容量投产仅为1640万kW,明显滞后于新增用电量的发展。此外,部分电网结构薄弱,也限制了电网输电能力的提高。三是持续高温、高湿天气导致用电负荷屡创新高。夏季持续的高温、高湿天气,使空调负荷骤增。四是煤炭供应紧张和来水偏枯的情况也是导致电力供应紧张的原因。今年重点水电厂来水总体偏枯,特别是电力供应最紧张的华东电网,水库来水比去年同期偏少四至六成。受资源、价格、运力等综合因素影响,电煤供应持续紧张,部分火电机组多次出现停运和降出力运行的情况,使电力供应紧张局面进一步加剧。