

北环站主变差动保护跳闸事故分析

刘顺桂, 陈晓平

(深圳供电局, 深圳 518001)

1 事故经过

北环站有3台220kV主变压器, 结线组别为 $Y_0/Y_0/-12-11$, 电压等级为220/121/11。1998年11月5日23时26分, 北环站2[#]主变大差动保护动作跳三侧开关, 23时42分合上月521母联开关, 由1[#]主变供10kV段母线负荷时, 1[#]主变大差动保护又动作跳开三侧开关, 事故没有影响110kV及220kV线路运行。事故的起因是2[#]主变压器10kV侧F₄香蜜湖线电杆被汽车撞断, 线路落地, 导致三相或两相短路。

2 事故原因分析

变压器低压侧有两组CT, 一组CT变比为3000/5, 另一组为5000/5。继保专业将JCD-4差动保护更换成900系列微机差动保护, 整定计算采用的1[#]、2[#]变大差动保护变比为3000/5, 差动保护低压侧平衡系数整定为0.38, 中压侧变比为1200/5, 平衡系数为0.97, 差动保护动作电流为 $0.3I_e$, 制动电流为0.4。实际上现场保护变低接5000/5。当时F₄故障点离变电站很近, 相当于变压器出口故障, 根据当时系统情况计算三相短路电流可达21300A, 按整定计算实际上流出变压器低压侧差动电流 = $(21300/5000/5) * 0.38/1.731 = 4.6759A$, 21300A变低短路电流相当于变高和变中流进差动电流(以中压侧为基准, 变比为1200/5) = $(21300 * 11/121) * 0.97/1200/5 = 7.826A$, 实际差流 = $7.826 - 4.6759 = 3.156A$ 。按二相短路实际差流 = $3.156 * 1.731/2 = 2.733A$, 差动保护动作电流整定值 = $0.3 * 7.872 = 2.361A$, 制动电流 = $0.4 * 0.38 * 7.872 = 1.19654A$ 。从上面比较可看出差动保护动作。如果整定计算变比按5000/5, 此时平衡系数对应为0.64, 此时流出变压器低压侧差动电流 = $(21300/5000/5) * 0.64/1.731 = 7.875A$, 差流为 = $7.875 - 7.826 = 0.048A$, 差动保护不会动作。

3 差流检测

根据运行记录, 1998年11月5日1[#]变低压侧

带负荷715A, 2[#]变带负荷642A, 此时流出1[#]变变低差动电流为 $(715/5000/5) * 0.64/1.731 = 0.2641A$, 715A负荷相当于变高加变中流进差动电流(以中压侧为基准)为 $715 * (11/121) * 0.97/1200/5 = 0.2607A$, 差流 = $0.2641 - 0.2607 = 0.0034A$ 。按整定计算的差流为: $(715/5000/5) * 0.38/1.731 = 0.1570A$, 差流 = $0.2607 - 0.1570 = 0.1037A$, 差流误差 = $0.1037/0.2607 * 100\% = 40\%$ 。流出2[#]变变低差动电流为 $(642/5000/5) * 0.64/1.731 = 0.2373A$, 642A负荷相当于变高加变中流进差动电流(以中压侧为基准)为 $642 * (11/121) * 0.97/1200/5 = 0.2358A$, 差流 = $0.2373 - 0.2358 = 0.0014A$ 。按整定计算流出2[#]变变低的差流为 $(642/5000/5) * 0.38/1.731 = 0.1410A$, 差流 = $0.2358 - 0.1410 = 0.0948A$, 差流误差为 $0.0948/0.2358 * 100\% = 39.9\%$, 其中1.731是Y/Δ变换的调整系数。当时继保专业带负荷测差动保护差流, 差流应有90mA以上, 但由于差流是以标么值表示, 当时继保人员在检测差流时也仅0.01, 可能认为差流的绝对值并不大, 没有引起注意而作进一步的检查, 为事故的发生留下了隐患。

4 故障应吸取的教训及建议

故障当时幸好北环站主变负荷不重, 能满足N-2运行方式, 否则后果不堪设想。针对这次事故进行了认真总结: 1) 900系列微机差动保护差流用标么值表示, 不直观, 比如出现变比误接, 标么值很小, 发现不了问题, 建议厂家以有名值表示。2) 实行了定值通知单参数表制度, 凡新建或扩建及更换保护, 均要求填写与现场相一致的参数表, 确保整定通知单与现场一致。3) 继保专业测差流时必须带一定量的负荷, 如以前四统一保护的规定测差流, 二次电流不应小于1安培, 现在是微机保护, 测量仪表精度也提高了, 但还是应注意有一定的二次电流的大小。

收稿日期: 1999-03-05

作者简介: 刘顺桂(1963-), 男, 硕士, 工程师, 主要从事继电保护工作; 陈晓平(1965-), 男, 本科, 工程师, 主要从事继电保护工作。