

110kV PT 二次回路并联电容影响浅析

谭开平

(清远电力设计室,广东 清远 511515)

摘要: 在老变电站二次改造中,由于新旧保护装置参数上的差异,受 110kV PT 二次回路并联电容的影响差别很大。文中结合具体例子定量分析了这种影响,认为并联电容是导致新型变压器微机保护装置自产零序电压误动的主要原因。

关键词: 并联电容; 微机保护; 影响

中图分类号: TM77 **文献标识码:** B **文章编号:** 1003-4897(2002)01-0062-02

1 并联电容使用的现状

在我局的一些 110kV 常规变电站中,110kVPT 只有两组二次绕组,星形接线的绕组供站内需要的测量仪表,电度表,远动监测装置及保护装置共用。而在该回路空气开关的 A 相(或 C 相)装有并联电容,如图 1 示。

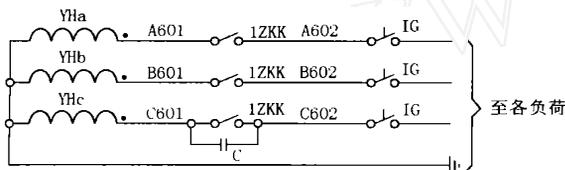


图 1 并联电容器使用情况

并联此电容的目的是帮助一些保护装置判断电压回路断线,如“四统一”保护中的距离保护装置 ZL-31X,它们按零序滤波器原理构成电压回路断线判据,当发生三相断线时要依靠并联电容回路满足判据。此电容的值必须现场试验决定,在我局的 110kV 变电站中,此电容一般为:500V,8 μ F。实际工作中,这种选择配合保护装置运行取得了良好的效果,随着新型微机保护的广泛使用,老变电站保护装置的更新改造很多。有的完全更换为新型微机保护,有的新型微机保护与“四统一”保护共存。在这种情况下,并联电容被需要或被疏忽而保留下来,在空气开关因瞬时故障跳开或人为手动误操作时(本文以下提到的三相断线主要因这种情况),并联电容会对新型的微机保护(如四方的 CSL 系列线路保护,CST 系列主变保护,许继的 WXH 系列及同时期的其他厂家产品,这些产品的电压采样装置均有功耗低,精度高的特点。)有较大的不利影响。三相断线后,电压回路情况如图 2

示。

2 并联电容引起的寄生回路分析

由图可见,三相断线后,并联电容及两相负荷产生的回路构成对保护测量装置新的输入。而保护测量装置得到的电压值的大小,主要受影响于两相负荷阻抗,保护电压测量装置阻抗和并联电容阻抗之间的关系,新型微机保护电压测量装置功耗很小,如 CSL164B 的功耗小于 0.5VA/相。而旧式的保护装置,如前面提到的“四统一”中 ZL-31X 的电压测量装置功耗约为 40VA,两种保护装置受并联电容影响差别很大,如果在旧站改造中忽视了这种情况,会影响新型微机保护装置的可靠运行。

3 实例计算

下面以我局一个常规 110kV 变电站改造后的情况计算分析并联电容的影响。110kV PT 型号为:JCC6-110,额定输出容量 500VA;并联电容:8 μ F,500V;110kV PT 端子箱到控制室连接电缆型号为:KVV22-4X4,阻值 4.61 Ω /km。两条 110kV 线路的保护装置为 CSL-164B,电压回路功耗小于 0.5VA/相。另一条 110kV 线路及旁路的保护装置均为 WXH-11c,电压回路功耗小于 1VA/相。每条线路设有一

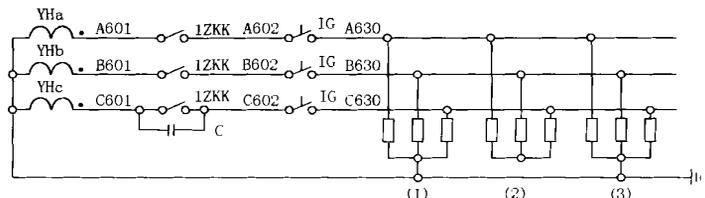


图 2 三相断线后电压回路情况

- (1) ——站内微机保护电压测量负荷;
- (2) ——站内两相负荷;有(无)功率表三相三线有(无)电度表;
- (3) ——站内其它星接负荷相电压表、远动测量装置、三相四线表。

个有(无)功率表 16D3-W(VAR),电压回路每相功率 1.5VA,一个有(无)功电度表 DS(X)22,电压回路每相功率 3W,12VA;两台主变保护装置为 CST221B,高压侧电压回路功耗小于 0.5VA/相。每台主变高压侧设有一个有(无)功率表 16D3-W(VAR),电压回路每相功率 1.5VA,一个有(无)功电度表 DS(X)22,电压回路每相功率 3W,12VA。有功无功电度表采用联合接线,中央信号控制屏装有三只 110kV 电压监视表,型号为:46L2-V,1.5VA。三遥暂未上。

(1) 计算条件:

1) 110kV 保护装置还不能反映暂态,仅作稳态计算。

2) 电容,电压表,有(无)功率表作纯容性或纯感性负载。

3) 忽略 110kV PT 内部阻抗。

(2) 计算网络图见图 3。

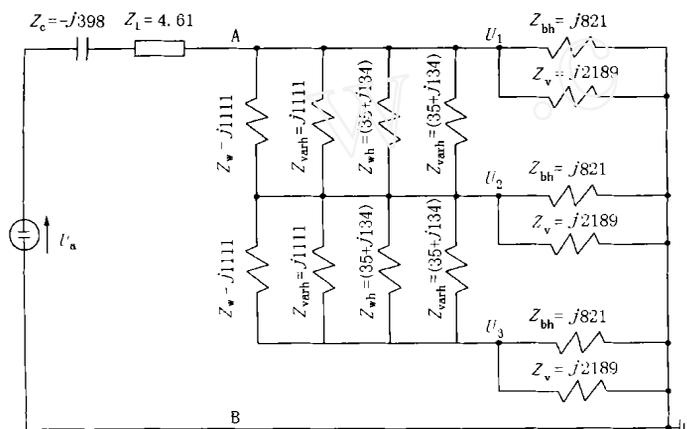


图 3 计算网络图

(3) 计算结果及分析:

设: $U_a = 57.3 \angle 0^\circ$, 计算得: $U_1 = 49.2 \angle 174.3^\circ$, $U_2 = 37.9 \angle 177.1^\circ$, $U_3 = 34.4 \angle 178.3^\circ$, 由图 3 可见, 控制室内均为感性负荷, Z_{AB} 的等效阻抗主要决定于保护电压测量装置的阻抗和其他星形负荷的阻

抗。由于新型微机保护电压测量装置的阻抗很大,以致在其他条件相同的情况下,电压回路三相断线时,并联电容给原有“四统一”保护装置带来几伏不平衡电压,给更换后的新型保护装置带来上百伏不平衡电压。从上面的计算结果看,三相断线后, U_1 、 U_2 、 U_3 电压模值和角度都相近,对于 110kV 线路保护装置(PT 断线判据请参考具体装置说明书),它会认为是单相或两相断线而发出电压回路断线信号,这不会影响保护装置行为。对于变压器保护装置(PT 断线判据请参考具体装置说明书),它不能判断出电压回路断线,也就不能根据控制字控制高压侧各段复压闭锁方向过流保护。由自产零序电压构成的零序过压保护可能误动作。当然,电压断线的判据可以改进,附加其他条件的判据也已经出现。变压器的零序过压保护可以接外部开口三角零序电压,厂家在这方面也做了不少工作。但是,并联电容

还会引起其它的问题,以上述变电站为例,图中 Z_{AB} 的等效阻抗主要决定于保护电压测量装置的阻抗值和其他星形负荷的阻抗值,计算发现,如果退出两套 WXB-11c 装置, Z_{AB} 中的感抗值就会接近并联电容的容抗值,此时发生三相断线,电压回路上各元件都出现过电压。影响安全运行。

4 结论

并联电容的正面作用,是和老式的保护装置联系在一起的,在旧站改造中,要充分注意它对新型微机保护装置的不利影响,采取适当措施保证二次设备安全运行。

收稿日期: 2000-12-21

作者简介: 谭开平(1972-),男,大专,从事变电二次设计工作。

Analysis of the effect of parallel capacitor in 110kV PT secondary circuit

TAN Kai-ping

(Qingyuan Electric Power Design Institute of Guangdong, Qingyuan 511515, China)

《继电器》杂志社全体同仁祝广大读者朋友新春愉快