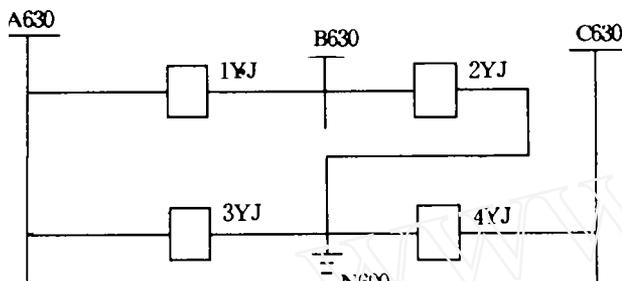


电力补偿电容器组过电压保护的问题及改进措施

罗斯需 山西晋中电业局(030600)

引言

电力补偿电容器组,作为电力系统中就地无功补偿装置,在降损、节能、提高电力系统的功率因素和经济效益方面,起着举足轻重的作用。无论补偿电容器组采用三角形、星形接线,防止补偿电容器组长期过电压下运行,都装设有直接作用于出口跳闸的过电压保护,其启动元件测量的电压,一般取自母线 PT。运行经验证明,过电压保护动作跳闸后,启动元件(电压继电器)



(a)

(a) 1YJ 过电压继电器,2YJ、3YJ、4YJ 低电压继电器

经常不能返回,致使补偿电容器组无法再次投入。本文针对目前广泛应用的,由电磁型电压继电器做启动元件的过电压保护,介绍一种利用合闸位置继电器 HWJ(或跳闸位置继电器 TWJ、断路器辅助触点 DL)解决上述问题的方案,供大家参考。

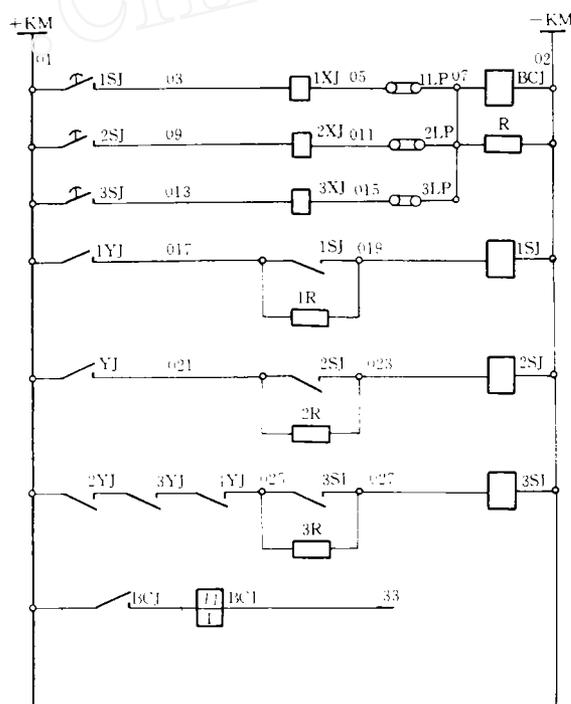
1 原因分析

如图 1 所示,画出了补偿电容器组电压保护接于母线 PT 的继电器和电压保护直流原理展开图。大家知道,补偿电容器组允许在 1.1 倍的额定电压(用 U_e 表示)下长期运行,也有个别厂家规定为 1.05 倍的,对前一种,过电压保护整定值如下;

$$U=115V \quad (\text{PT 二次值})$$

$$S=0.5 \sim 9s \text{ 不等}$$

假设过电压继电器 1YJ 的返回系数在 0.85~0.90 之间,折算成电压值,则就是只有在母线 PT 二次电压降低到 97.8~103.5V 时,继电器才能返回,该值对应于母线电压为 0.978 U_e ~1.035 U_e 。事实上,对任何变电所,均为对用户供电的电源起点,其母线电压应保持在 1.05 U_e 。



(b)电压保护直流原理展开图

YJ₀ 开口三角保护电压继电器

图 1

左右。可见继电器的返回电压低于正常运行电压值，最极端的情况还低于额定电压，这样，过电压保护一旦动作，便经常性地处于动作状态。

值得指出的是，这种保护，即使断开保护的电源+KM 和 -KM 或断开过电压保护的出口压板 LLP，由于电压继电器 1YJ 不返回，补偿电容器组仍无法投入。除非人为地断开 PT 电源或复位继电器。

2 改进方案

设变电所母线电压为 $1.1U_e$ 时，过电压继电器返回，即母线 PT 二次电压值为 110V 时，1YJ 返回，则理论上要求：

$$K_f = U_f / U_D = 110V / 115V = 0.96$$

其中 K_f —1YJ 返回系数；

U_f —1YJ 返回电压；

U_D —1YJ 动作电压。

换句话说，依靠电压继电器解决问题，其返回系数必须大于 0.95，对于电磁继电器，这种要求是不可能满足的，静态型继电器，也存在一定的困难。实际中采取如下的办法，可以使问题得到很好的解决。如图 2 所示，在过电压继电器 1YJ 线圈与 PT 二次接线之间，串入 HWJ 常开触点，当过电压保护动作跳闸或补偿电容器组停运期间，HWJ 常开触点始终断开，1YJ 线圈不带电，强迫 1YJ 返回，保证补偿电容器组在任何情况下均可靠投入。

对此，需说明以下几个问题

(1) 电压继电器消耗功率很小，HWJ 触点断开此功率和回路电流，其余量足够。使用两对 HWJ 触点并联，以增加可靠性。

(2) HWJ 触点，也可以是 TWJ 常闭触点或 DL 常开触点，考虑到 HWJ 对断路器合闸位置的监视作用并使回路可靠，笔者建议采用 HWJ 触点。当这几种方案现场设备都不具备

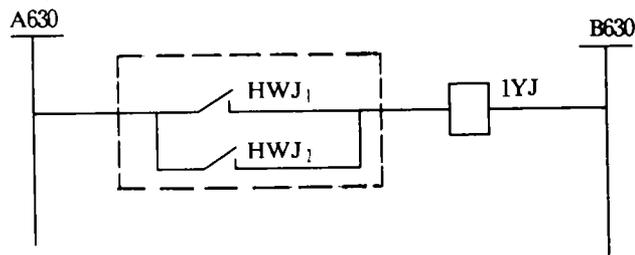


图 2 1YJ 线圈回路中，串入 HWJ 常开触点

时，装用一专门的压板 LP，过电压保护动作跳闸后打开 LP 复位继电器。

(3) 变电站直流系统由储能电容构成保护电源，在一次设备故障情况下 HWJ 继电器存在失磁的可能性，但过电压保护是在系统出现超过正常电压时动作，因此过电压保护动作可靠性能得到保证。当然，虑及此点，也可以用其它几种方式。

3 结论

该方案的主要优点是，几乎可以不用什么投资就能满足运行要求，继电器的调整可在正常范围内进行；回路的可靠性也能得到保证。主要缺点是，在过电压保护回路中，增加了逻辑触点，也就增加了一故障点，从系统的意义上讲，增加了整套保护的不可靠性。另外，本办法适用于采用其它种类继电器的场合。