

农村 110kV 变电站 10kV 进线柜 选用小变比电流互感器的问题探讨

杨春秀

(濮阳电业局设计室, 河南 濮阳 457000)

现在,随着电力事业和农村形势的发展,农村 110kV 变电站的主变容量也逐步增大,大都选用 20MVA 或 31.5MVA 的三圈变,但 10kV 侧的负荷比较小,一般不会超过主变容量的 50%,主要负荷在 35kV 侧。根据这一特点,我们可以把 10kV 进线柜电流互感器的变比选择得小一点,如减小一半,但这样做又增加了变压器纵差保护两侧或三侧的不平衡电流。能否消除这种不平衡电流,我们就变电站的主变保护分常规和微机保护两种不同情况加以分析。

如果变电站主变保护是常规保护,差动继电器采用的是整流型,如许昌继电器厂生产的 LCD-4 型,靠外附的自耦中间变流器就可以完全消除这种不平衡电流。下面以一台 31.5MVA、电压等级为 110/38.5/10.5kV 的变压器计算证明如下:

变压器容量 (kVA)	31500		
额定电压 (kV)	110	35	10.5
一次额定电流 (A)	$\frac{31500}{\sqrt{3} \times 110} = 165$	$\frac{31500}{\sqrt{3} \times 35} = 520$	$\frac{31500}{\sqrt{3} \times 10.5} = 1732$
电流互感器接线方式	Y		
电流互感器变比 (正常)	300/5	1000/5	2000/5
电流互感器变比 (10kV 减小一半)	300/5	1000/5	1000/5
二次额定电流 (A)	$\frac{165 \times \sqrt{3}}{300/5} = 4.763$	$\frac{520 \times \sqrt{3}}{1000/5} = 4.5$	$\frac{1732}{1000/5} = 8.66$
中间变流器变比	$\frac{4.5}{4.763} = 0.945$	$\frac{8.66}{4.763} = 1.818$	
计算抽头	0.945 $\times 5 = 4.725$ 1.818 $\times 5 = 9.09$		
实际选择抽头	1-6 4.76A 1-7	1-11 9.10A 1-2	

按平均电压及变压器最大容量计算各侧额定电流,并选择 10kV 变比为 2000/5,若选择一半则为 1000/5,中间变流器 FY-1A 一般都接在电流互感器容量较大的一侧,即 35kV 侧和 10kV 侧,中间变流器

变比分别为表中所计算的 0.945 和 1.818,所对应的中间变流器抽头位置,35kV 侧 $0.945 \times 5 = 4.725A$,10kV 侧 $1.818 \times 5 = 9.09A$ 。根据 FY-1A 量程范围为 2.5~10A,可见 4.725A 和 9.09A 均在可调范围之内,可以选择初次级抽头,如表中。并校验相对误差:

$$35kV: f = \frac{4.725 - 4.726}{4.725} = 0.0074 < 0.05$$

$$10kV: f = \frac{9.09 - 9.10}{9.09} = -0.001 < 0.05$$

由此可见,10kV 电流互感器变比减小一半完全能够靠中间变流器去消除不平衡电流。

如果变电站主变保护采用的是微机保护或无人值守的综合自动化系统,变压器各侧电流互感器均要求采用星形接线,不需外接中间变流器,变压器各侧存在的不平衡电流由软件自动进行校正和平衡补偿,因此选用小变比电流互感器引起的不平衡电流也可以完全由微机保护的软件进行自动平衡。

选择小变比电流互感器有以下几点好处:

(1) 节省投资。变比减小,电流互感器的线圈匝数也减小,体积减小,特别是在主变容量为 31.5MVA 及以上时,通常进线柜及母联柜由于 CT 变比较大,需要两面柜进行组合,采用 1000/5 变比后,只需一面柜就可以了。若按两台变压器计算,10kV 采用单母分段的变电站考虑,比常规要节省三面柜。

(2) 减少占地面积。由于减少了三面柜,10kV 高压室的长度可减少近 5m,在减少占地面积的同时,也相应地减少了高压室的建筑造价。

收稿日期:1999-01-20

作者简介:杨春秀(1963-),男,大学本科,工程师,从事电力工程一次、二次设计。

DISCUSSION ON SELECTING CT OF SMALL RATIO FOR 10kV INGOING LINE CABINET OF RURAL 110kV SUBSTATION

YANG Chun-xiu

(Puyang Electric Power Bureau, Henan Puyang 457000, China)