

CST141B 微机型变压器差动保护的整定算例及探讨

程红, 林志波

(江西九江供电局, 江西 九江 332000)

中图分类号: TM772

文献标识码: B

文章编号: 1003-4897(2000)10-0063-02

1 引言

继电保护整定计算工作是一项系统工程。它要求按照电力系统具体的参数及运行要求,通过计算分析给出各继电保护整定值,使全系统中各继电保护装置有机协调地布置及正常工作,确保电力系统的安全稳定运行。

CST141B 微机型变压器差动保护于1999年2月在九江电网220kV市中变首次投运。鉴于220kV电压等级采用桥式接线的特殊性,相关继电保护装置也有其特殊的要求。因此,其继电保护整定计算工作也必须结合实际情况进行,才能真正做到整定值的正确可靠。

2 220kV 市中变的有关现况

220kV 市中变 220kV 采用桥式接线,计划投运两台150MVA主变,但本期工程仅投运了#1号变,其接线如图1所示。

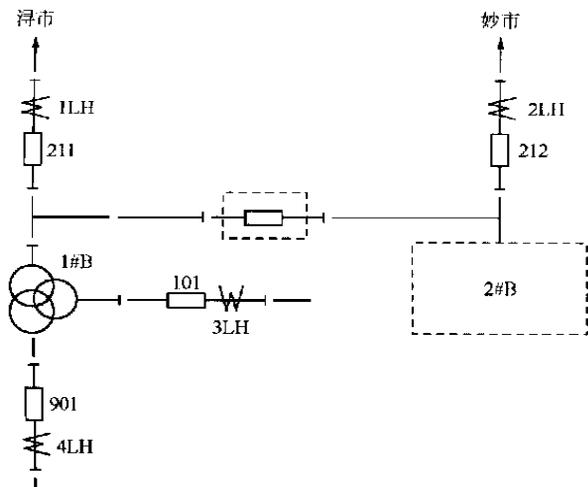


图1 220kV 市中变一次主接线示意图

因此,1号变差动保护应由1LH、2LH、3LH、4LH四组电流形成差动。其中211浔市线交流量接入保护高压侧CT端子ln76~ln78,将212妙市线交流量接入保护中压侧CT端子ln79~ln86,101主变110kV侧交流量接入保护低压侧CT₁端子ln87~ln92,901

主变10kV侧交流量接入保护低压侧CT₂端子ln93~ln98。

3 几点整定意见及探讨

3.1 电流平衡系数的计算。

CST141B 微机型变压器差动保护与常规差动保护不同,各侧电流互感器二次均采用星形接线,其二次电流直接接入装置,各侧CT二次电流幅值由软件自校正。以保护高压侧二次电流为基准,中、低压侧平衡补偿系数由下列公式给出:

$$\text{中压侧} \quad KP_M = I_{hn} / I_{mn}$$

$$\text{低压侧1} \quad KP_L = I_{hn} / I_{ln1}$$

$$\text{低压侧2} \quad KP_G = I_{hn} / I_{ln2}$$

其中 I_{hn} 为高压侧额定电流, I_{mn} 为中压侧额定电流, I_{ln1} 为低压侧1额定电流, I_{ln2} 为低压侧2额定电流。

但在市中变这一特殊情况下,笔者以为应注意两点:

高压侧采入的是浔市211的电流,中压侧采入的是妙市212的电流,其额定电流均为主变220kV侧额定电流,即 $I_{hn} = I_{mn}$ 故中压侧 $KP_M = 1$

差动保护低压侧平衡系数均归算到高压侧调平衡,所以在计算平衡系数时,低压侧二次额定电流容量应取高压侧额定容量,即220kV侧额定容量。

3.2 变压器接线型式 K_{MD} 的选择:

此系数是用于各侧CT二次回路均用星形接线时,软件相位自校正。鉴于市中1号B的特殊接线,220kV侧有两组电流,且一次均为Y₀的接法,故选择 $K_{MD} = 0010$,即模拟为Y₀/Y₀/Y₀/12-12-11接线形式。这样才不会造成偏差。

3.3 二次谐波制动系数 K_{XB}

根据文献^[1],二次谐波制动比大小一般取为15%~20%,故整定为 $K_{XB} = 0.18$ 。

3.4 速断电流值 I_{SD}

一般变压器差动速断电流值按避越励磁涌流整定。根据文献^[1],励磁涌流一般可达到额定电流的6~8倍,故取 $I_{SD} = 10 I_n$,其中 I_n 为主变220kV侧额

定电流。

3.5 差动电流门槛 I_{CD}

I_{CD} 为差动保护最小动作电流值,按躲过正常负载时的最大不平衡电流整定,即:

$$I_{CD} = K_k (K_{Kx} f_i + V_h + V_m) I_n$$

其中 I_n 为变压器额定电流

K_k 为可靠系数,取 1.4

K_{Kx} 为电流互感器接线系数,取 1

f_i 为电流互感器的最大相对误差,

取 0.1

故整定 $I_{CD} = 0.92A$

3.6 基波比率制动系数 K_{ID}

CST141B 装置采用常规比率差动原理,动作特性如图 2 所示,动作判据为

$$\begin{cases} I_d > I_{cd} & \text{当 } I_r < I_b \text{ 时} \\ I_d > I_{cd} + K_{ID} * (I_r - I_b) & \text{当 } I_r \geq I_b \text{ 时} \end{cases}$$

其中 I_d 为动作电流

I_r 为制动电流

I_{cd} 为差动保护动作门槛值

I_b 为比率制动拐点电流定值

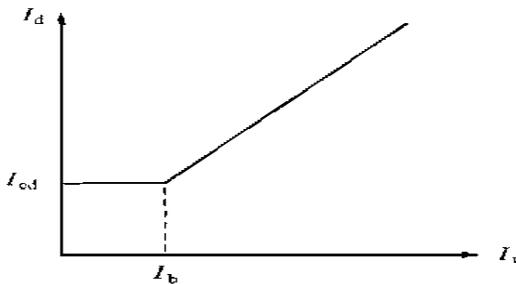


图 2 比率制动特性曲线

故 K_{ID} 按常规整定计算方法,在此不作累述。

但是这样给出的整定值需探讨推敲的是:

在 CST141B 的软件算法中,取动作电流为 $I_d =$

$$\begin{cases} |I_h + I_m + I_{L1} + I_{L2}| & \text{取制动电流 } I_r = \max \{ |I_h| |I_m| \\ |I_{L1}| |I_{L2}| \} \end{cases}$$

而作为市中变这一特殊接线形式中, I_n 为浔

市 211 的电流, I_m 为妙市 212 的电流。这样必然会有以下两种可能:

(1) 如果 220kV 电源端浔市和妙市线联网运行发生区内故障,两线路各承受短路电流的一半(考虑最严重的情况),制动电流将成为正常电流的一半,差动保护灵敏度势必提高一倍。

(2) 如果 220kV 电源端浔市和妙市线联网运行,220kV 系统发生区外故障,浔市 211 开关和妙市 212 开关将有穿越短路功率,此短路电流作为制动力,必然使装置的区外故障误动可能性降低。

所以根据动作判据 $I_d > I_{cd} + K_{id}(I_r - I_b)$,考虑到两种情况对差动保护灵敏度的影响,为确保系统安全, K_{ID} 选择较计算小一些,以保证保护能正确动作。

在实际运行中,市中变 220kV 并联网和分裂运行两种方式的短路电流水平,制动电流的计算均有较大差异,是否应运行两套定值,应在实际工作中探讨,摸索。

继电保护整定计算工作必须结合生产现场实际情况。CST141B 微机型变压器差动保护装置在市中变桥式接线情况下的具体运行,应考虑一次运行方式的多种情况,综合考虑,解决好选择性、灵敏性、安全性的矛盾,才能真正保证电网安全稳定运行。

4 结论

继电保护整定计算工作必须结合生产现场实际情况。CST141B 微机型变压器差动保护装置在市中变桥式接线情况下的具体运行,应考虑一次运行方式的多种情况,综合考虑,解决好选择性、灵敏性、安全性的矛盾,才能真正保证电网安全稳定运行。

参考文献:

- [1] 王维俭. 电力主设备继电保护原理与应用. 北京: 中国电力出版社, 1996.

收稿日期: 2000-03-07

作者简介: 程红(1962-),女,工程师,从事继电保护整定工作; 林志波(1973-),男,工程师,从事继电保护工作。

Setting case and discussion on CST141B microprocessor - based differential protection of transformers

CHENG Hong, LIN Zhi-bo

(Jiujiang Power Supply Bureau of Jiangxi, Jiujiang 332000, China)