

6 kV 小电流接地系统改造

郝照勇

(山东胜利石油管理局电力总公司中区供电公司, 山东 东营 257000)

摘要: 针对 6 kV 小电流接地系统发生接地时, 电弧不易熄灭, 容易扩大事故范围的问题, 提出了城南变小电流接地系统的改造方案: 中性点安装消弧线圈自动调谐装置。

关键词: 小电流接地系统; 消弧线圈; 测试

中图分类号: TM76 文献标识码: B 文章编号: 1003-4897(2002) 11-0068-02

1 引言

胜利油田城南变是一座 35 kV 变电站, 其 6 kV 系统是小电流接地系统。随着油城城区的改造, 电缆线路逐年上升, 接地电容电流大幅度增加, 接地故障率也逐渐增大, 由此而引发的系统过电压、单相接地时严重烧坏设备和扩大事故范围等问题时常发生。为了保证城南变 6 kV 系统的安全运行, 2000 年, 对城南变 6 kV 系统进行改造, 主要是做好接地电流的补偿。

消弧线圈自动调谐装置采用了消弧线圈串联阻尼电阻的接地方式。它既保留了消弧线圈补偿电容电流和阻尼电阻限制过电压的功能, 又实现了自动调谐。同小电流微机选线装置配合使用, 既可补偿单相接地电容电流, 防止出现相间短路及过电压, 烧坏电气设备, 又可迅速找出接地故障线路。目前看来, 消弧线圈自动调谐装置配合小电流微机选线装置是小电流接地系统中性点接地方式的最佳选择。

2 问题的提出

以往在小电流接地系统中一般采用调匝式消弧线圈补偿, 但由于这种消弧线圈本身固有的特性, 调节很不方便, 难于根据电网电流的变化及时进行调整, 且易出现谐振过电压。对小电阻接地方式来说, 瞬间接地故障又必须跳闸。因此, 都不是最理想的中性点接地方式。城南变在建站初期, 由于线路较少, 没有考虑电容电流的影响, 只安装了小电流微机选线装置, 并没有安装消弧线圈。随着电缆出线的不断增加, 城南变 6 kV 线路故障率逐渐上升, 并且经常出现由于单相接地而发展成相间短路的问题。因此, 中性点不接地方式已不能满足安全运行及供电可靠性的要求。

3 解决方法

针对以上问题, 我们做了以下几方面的工作:

(1) 人为建立中性点

对于 6 kV 系统, 因变压器绕组是三角形接线方式, 没有可供接消弧线圈的中性点, 为了接入消弧线圈, 需人为建立一个中性点。为此, 分别在 6 kV 、 段母线上安装了一台星形接线的接地变压器。

(2) 6 kV 系统接地电容电流的测试

为准确掌握 6 kV 系统在正常运行方式下的接地电容电流, 对 6 kV 、 段系统接地电容电流分别进行了测试。为了防止在试验过程中发生事故影响系统安全运行, 我们没有采取系统金属接地测试接地电容电流的方法, 而采用了中性点外加电容法来测量相对地电容电流及计算接地电流的方法。测量接线如图 1 所示。测量时合上 K_2 即可。

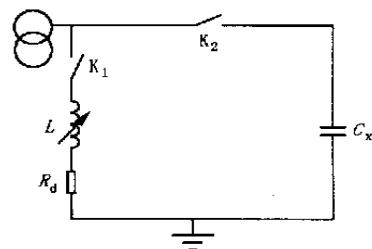


图 1 中性点外加电容测量法原理图

Fig. 1 Measuring principle with neutral adding capacitor

C_x 的大小和测量准确度有关, 一般取 10 ~ 20 μF , 电容器的额定电压大于交流 1 kV。测量原理的等值电路如图 2 所示。

由图 2 可知, C_x 两端的电压 U_x 和 C_x 成反比。

$$\text{因为 } U_x / (U_n - U_x) = C / C_x$$

$$\text{所以 } U_x = U_n C / (C + C_x)$$

式中: U_n 为中性点不对称电压; C_x 为外接电容; C

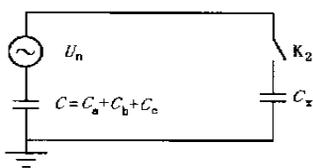


图2 等值电路图

Fig.2 Equivalent circuit

为待测系统电容 $C = C_a + C_b + C_c$; U_x 为外接电容的端电压。

第一次投入电容器 $C_x = C_1$, 测得端电压 $U_x = U_n C / (C + C_1)$

第二次投入电容器 $C_x = C_2$, 测得端电压 $U_x = U_n C / (C + C_2)$, 所以 $C = (U_2 C_2 - U_1 C_1) / (U_1 - U_2)$

通过实际测量得: 一段接地电容 $C = 24.5 \mu\text{F}$; 二段接地电容 $C = 25.1 \mu\text{F}$

计算接地电容电流为

$$\text{一段: } I_d = 2 f C U_c / \sqrt{3} = 27.98 \text{ A}$$

$$\text{二段: } I_d = 28.67 \text{ A}$$

应该指出,为了保证 6 kV 系统运行的可靠性,通常采用 6 kV 一段母线并列运行方式,在这种运行方式下,系统的接地电容电流应该在 55 A 左右。

(3) XHK 型消弧线圈自动调谐装置的应用

根据 6 kV 系统接地电容电流的试验结果,认为消弧线圈应满足下列要求:

每台消弧线圈的补偿电流应在 10~40 A 之间。

消弧线圈设计应满足电力行业标准,符合实际精度要求,动作可靠,经久耐用,操作灵活等。

消弧线圈应具备微机控制自动调谐功能,这

有利于无人值班变电所的推广。

XHK 型消弧线圈自动调谐装置能够很好地满足这些要求。

设备选好后,进行现场安装。

将消弧线圈安装在接地变压器的中性点上。

在母线与接地变压器之间各安装了一组隔离刀闸,确保设备运行的灵活性。

在控制室安装一台微机调谐装置,通过微机调谐装置可以监视脱谐度、电容电流、残流、中性点电压、有载开关档位等情况,有利于值班员随时监视该设备的运行情况。

装置安装完成后,经过了生产厂家调试人员的调试,各种参数均符合技术要求,验收合格。目前两台消弧线圈已投入运行。

4 结论

城南变 6 kV 系统自从改造完毕,消弧线圈自动调谐装置投入运行以来,没有发生一起由于单相接地发展成相间短路的故障,大大提高了系统供电可靠性,保证了经济运行。

参考文献:

- [1] 李福寿. 消弧线圈自动调谐技术讲义[M]. 上海: 上海交通大学出版社, 1995, 12.
- [2] 西南电业局试验研研所. 高压电气设备试验方法[M]. 北京: 水利电力出版社, 1987, 12.

修稿日期: 2001-02-11

作者简介:

郝照勇(1975 -), 男, 助理工程师, 主要从事变电运行工作。

The reform of 6kV neutral point ungrounded power system

HAO Zhao-yong

(Shandong Shengli oil Administration, Dongying 257000, China)

Abstract: When an ground fault occurs in the 6 kV power system with ungrounded point, the arc can't be extinguished easily. Thus the fault area will be easily expanded. This paper presents a reform schemes: have an arc suppression coil automatic regulator to be installed in neutral point.

Key words: neutral point indirectly grounded power system; arc suppression coil; test

(上接第 64 页)

Analysis on problems of GSL161 B microprocessor-based line protection

LIU Qing-yang

(Yunnan Power Supply Bureau of Ningxia, Wuzhong 751100, China)

Abstract: By analysing some practical problems of CSL161B microprocessor line protections based on system incident and scene test, this paper proposes some solutions and notes for operation.

Key words: PT phase-open; phase-open fault; synchronous reclosing