

一起 JSZF-10G1 型电压互感器电压异常情况分析

易淑智, 王 渊

(广东电网公司韶关供电局, 广东 韶关 512026)

摘要: 结合 10 kV 旧式三相五柱式电压互感器对 10 kV 不接地系统单相接地时 JSZF-10G1 型电压互感器出现二次电压异常情况进行分析, 并提出 10 kV 不接地系统应用 JSZF-10G1 型电压互感器的二次电压回路设计建议和注意要点。

关键词: 三相五柱式电压互感器; JSZF-10G1 型电压互感器; 电压异常; 二次电压回路

Analysis of an unusual voltage situation of JSZF-10G1 voltage transformer

YI Shu-zhi, WANG Yuan

(Shaoguan Power Supply Bureau, Shaoguan 512026, China)

Abstract: This paper unifies the 10kV old-style three-phase five-pole voltage transformer to analyse unusual secondary voltage situation of JSZF-10G1 voltage transformer in the 10kV ungrounded system. The important points and design proposals of secondary voltage circuit using the JSZF-10G1 voltage transformer in the 10kV ungrounded system are put forward.

Key words: three-phase five-pole voltage transformer; JSZF-10G1 voltage transformer; unusual voltage; secondary voltage circuit

中图分类号: TM45

文献标识码: B

文章编号: 1003-4897(2007)02-0085-03

0 引言

随着科技的不断进步和发展, 对于 10 kV 不接地系统的电压互感器也不断研制出新的型式。JSZF-10G1 型电压互感器与 10 kV 旧式三相五柱式电压互感器无论是在原理还是构造上都有极大的差别, 如果电压互感器的一次接地和二次电压回路还是承袭旧式三相五柱式电压互感器的原理, 将会给系统带来极大危害。因此本文结合实际应用中出现的问题对 10 kV 旧式三相五柱式电压互感器与 JSZF-10G1 型电压互感器作出分析。

1 JSZF-10G1 型电压互感器在应用中出现的实际异常

2006 年 7 月 25 日 110 kV 周田变电站 10 kV 选线装置发 I 母接地, 检查电压二次回路发现 A、B、C 相电压分别为 61 V、62 V、62 V, 开口三角电压为 45 V, 从二次电压反映的情况 10 kV 系统是不应该接地的^[1~2], 开口三角电压为 45 V 可能是谐振造成。但经过验电方法判断出 110 kV 周田变电站 10 kV B 相确实接地, 拉开 F10 线路之后开口三角电压为

1 V, 选线装置接地信号复归。因此不难判断 10 kV 系统确实接地, 而 JSZF-10G1 型电压互感器在 10 kV 系统接地时所反映出的二次电压依然平衡是正常的。

2 旧式三相五柱式电压互感器原理

旧式三相五柱式电压互感器原理接线图如图 1。

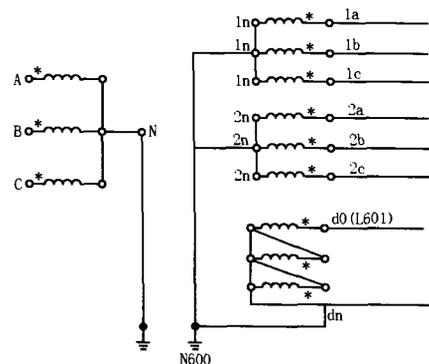


图 1 三相五柱式电压互感器原理接线图

Fig.1 Three-phase five-pole voltage transformer principle wiring diagram

旧式三相五柱式电压互感器三相电压高压侧线圈N点并联，并直接在电压互感器开关柜接地，二次侧保护组与计量组并N600上至电压并列屏，LN600单独上至电压并列屏，并在电压并列屏（常规站为中央继电器屏）一点接地。在正常情况下开口三角电压理论值为0，当10 kV系统接地时（以B相为例），A、C相对地电压上升为10 kV，B相对地电压为0，向量图如图2。

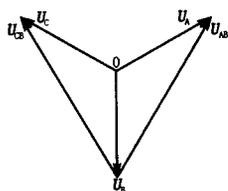


图2 10 kV单相(B相)接地时向量图

Fig.2 Vectorgraph of 10 kV single-phase (B) earthing

因此， U_{AN} 、 U_{CN} 为10 kV， U_{BN} 为0。对应二次电压A、C相升高为100 V，B相为0，开口三角电压33.3 V。因此，旧式三相五柱式电压互感器原理接线能够完全满足保护、测控、计量的要求。

3 JSZF-10G1型电压互感器现场二次电压平衡分析

JSZF-10G1型电压互感器现场原理接线图如图3^[3]。

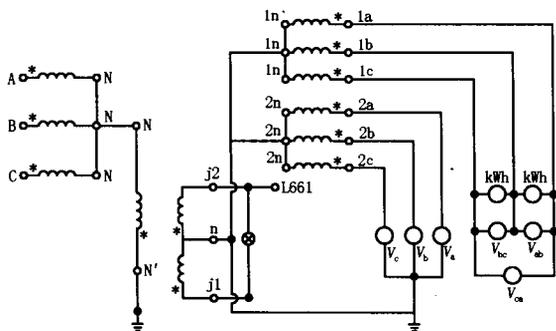


图3 JSZF-10G1型电压互感器现场接线图

Fig.3 JSZF-10G1 voltage transformer local wiring diagram

在正常情况下N点与N，电压为0，10 kV系统正常运行时，一次电压与二次电压平衡对应，开口三角电压理论值为0。当10 kV系统接地时（以B相为例）JSZF-10G1型电压互感器N点电压为 $-U_b$ ，相量图如图4。

当10 kV不接地系统应用JSZF-10G1型电压互感器而系统接地时 U_{AN} 、 U_{BN} 、 U_{CN} 如上合成矢量图电压依然平衡为5.77 kV，按照JSZF-10G1型电压互

感器现场接线图 V_a 、 V_b 、 V_c 电压即为 V_{2a-2n} 、 V_{2b-2n} 、 V_{2c-2n} 。因此 V_a 、 V_b 、 V_c 电压和10 kV不接地系统未接地时完全相同。至此，当10 kV系统接地时所反映出的二次电压依然平衡原因已经十分明显。

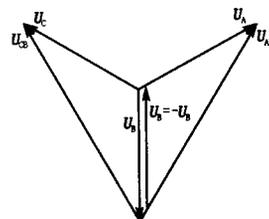


图4 10 kV单相(B相)接地时向量图

Fig.4 Vectorgraph of 10 kV single-phase (B) earthing

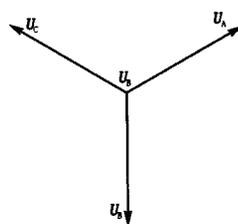


图5 10 kV单相(B相)接地时合成矢量图

Fig.5 Complex vectorgraph of 10 kV single-phase (B) earthing

4 JSZF-10G1型电压互感器现场二次回路更改建议

1) 方案1接线如图6。

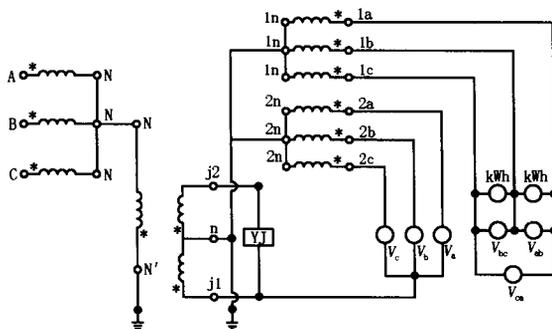


图6 JSZF-10G1型电压互感器更改接线图

Fig.6 JSZF-10G1 voltage transformer rejiggered wiring diagram

2) 方案2接线如图7。

按照以上两种接线方式 V_a 、 V_b 、 V_c 电压都为 V_{2a-j1} 、 V_{2b-j1} 、 V_{2c-j1} ， V_{j1-n} 与 V_{2b-2n} 同极性，因此当10 kV不接地系统接地(以B相为例)时 V_{2a-j1} 、 V_{2c-j1} 电压为100 V， V_{2b-j1} 电压为0。开口三角电压为45 V。所以以上两种接线方式都能够满足现场。

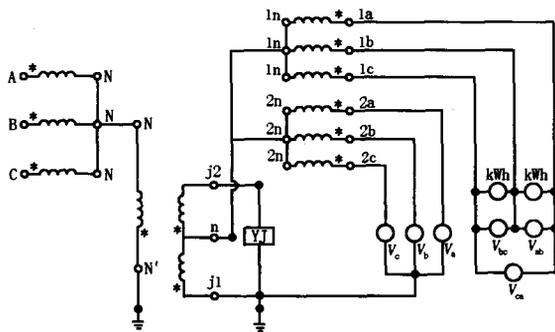


图 7 JSZF-10G1 型电压互感器更改接线图

Fig.7 JSZF-10G1 voltage transformer rejiggered wiring diagram

5 JSZF-10G1 型电压互感器现场二次回路更改注意要点

1) 以上两种接线一次地必须在电压互感器柜内接地, 二次接地必须引至主控室一点接地, 严禁有其他接地点, 否则当一次出现单相接地时会烧毁电压互感器。

2) 二次接线时必须严格区分 j1、j2, 而且极性必须按照如上图所示进行接线。

3) 电压二次回路更改时必须同时考虑保护电压、测控电压与计量电压。

参考文献

[1] 国家电力调度通信中心, 电力系统继电保护实用技术问答 (第二版) [M]. 北京: 中国电力出版社, 2001.
State Power Dispatching and Communication Center, Practical Technology on Relaying Protection of Electric Power System [M]. Beijing: China Electric Power Press, 2001.

[2] 贺家李, 宋从矩. 电力系统继电保护原理 [M]. 北京: 中国电力出版社, 1994.
HE Jia-li, SONG Cong-ju. Principle of Power System Protective Relaying [M]. Beijing: China Electric Power Press, 1994.

[3] 大连第一互感器厂. JSZF-3G1, 6G1, 10G1 型电压互感器说明书 [Z].
Dalian No.1 Instrument Transformer Co., Ltd. JSZF-3G1, 6G1, 10G1 Voltage Transformer Instruction [Z].

收稿日期: 2006-08-14

作者简介:

易淑智 (1977-), 男, 硕士, 工程师, 主要从事电力系统继电保护方面工作;

王渊 (1979-), 男, 硕士研究生, 工程师, 主要从事电力系统继电保护方面工作. E-mail: wy1979007@sina.com

(上接第 84 页 continued from page 84)

(2) 时限整定: 为了跟 10 kV 出线的过流保护 (0.5 s) 有阶梯选择性, 较短时限整定为 0.8 s, 去跳 10 kV 分段开关; 较长时限整定为 1.1 s, 跳开主变两侧开关。

(3) 灵敏度校验: 按 10 kV 母线最小两相短路电流校验, 灵敏度 $K_{is} \geq 1.3$ 。

以上通过对时限和定值的调整, 使 35 kV 循化变 35 kV 侧过流和 35 kV 循白线最长时限调整为 1.1 s, 从而逐级压缩, 使 110 kV 公伯峡 110 kV 侧复压过流的最长时限调整为 2.3 s, 如图 2 所示。

另考虑 110 kV 变压器实际运行当中的动、热稳定性能以及 110 kV 公伯峡变 110 kV 侧有两套复压过流保护的优势, 将 110 kV 侧另一套过流保护按主变速断保护来整定, 时限整定为 0.3 s, 从而克服了 110 kV 主变中、低压侧母线发生故障时, 由于短路电流大, 切除故障时间长而对主变动、热稳所构成的严重威胁。

随着电网规模和短路容量的不断增大, 电网和电气设备的安全性、稳定性更为重要, 以上通过对 110 kV 公伯峡系统时限和保护功能的调整为例, 解决了我局由于切除短路故障电流时间过长和保护配置不合理而影响电网和变压器安全的隐患, 从而大大提高了我局电网和变压器的安全性和可靠性。

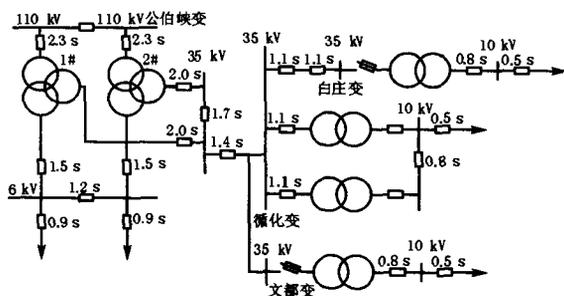


图 2 完善后 110 kV 公伯峡系统时限配合图

Fig.2 Improved time limit blueprint of 110 kV Gongboxia system

收稿日期: 2006-07-31; 修回日期: 2006-09-23

作者简介:

左晓宁 (1971-), 男, 助理工程师, 主要从事电网调度及调度自动化应用、电网继电保护应用. E-mail: zxning2626@163.com