

关于提高带地方小电源的 110 kV 终端变电站 供电可靠性的分析及实现

李波

(梧州供电局,广西 梧州 543002)

摘要: 提出利用低频及低压解列重合闸的方式,实现 110 kV 联络线瞬间故障后的重合,提高 110 kV 终端变
电站的供电可靠性。

关键词: 110 kV 终端变电站; 瞬间故障; 解列; 重合闸

中图分类号: TM732 文献标识码: B 文章编号: 1003-4897(2005)09-0076-02

1 问题的提出

近年来,很多带有地方小电源的线路接入大网内的 110 kV 终端变电站。由于网架薄弱,各终端变电站均由大网通过单条 110 kV 线路进行供电。因此导致运行中出现了以下问题:当该 110 kV 线路出现瞬间故障并跳闸后,由于地方小电源的存在,使得该线路无法实现检同期或检无压重合,导致全站失压,降低了供电可靠性。为提高终端变电站的供电可靠性,经分析发现,运行中的 110 kV 线路出现瞬间故障的几率约占 80% ~ 90%,如能实现线路瞬间故障后的重合闸,则终端变的供电可靠性将会大大提高。因此下文主要围绕如何分析及解决线路瞬间故障后实现重合闸来展开。

2 对问题的分析

故障后无法实现检同期重合的原因:故障跳闸后,小电网出现崩溃或失步,致使与大电网间存在较大的电压及频率差值,导致同期重合闸基本无法实现。

故障后无法实现检无压重合的原因:故障跳闸后,由于地方电源的存在,导致 110 kV 线路上仍有电压,因而无法实现检无压重合。

3 解决问题的思路

采用解列重合闸方式。即线路故障跳闸后,利用解列装置将终端变内所有与地方电源联络的开关(即解列点开关)均跳开,仅保留站内的纯负荷出线,然后利用 110 kV 线路检无压重合闸,恢复对终端变内纯负荷的供电。之后各地方小电源利用手动同期装置,与大网进行并列,终端变恢复至正常的运行方式。参见图 1。

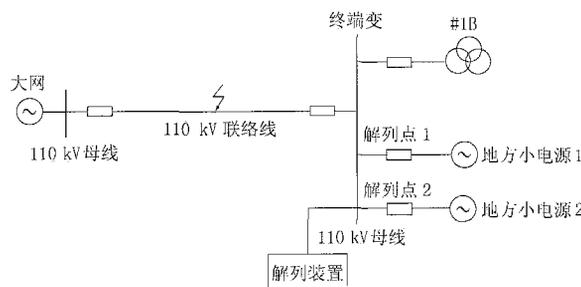


图 1 提高 110 kV 终端变电站供电可靠性示意图
Fig 1 Schematic diagram of enhancing 110 kV terminal substation supply reliability

4 具体的实现方法

4.1 解列装置的设计原则

1) 引入量: 110 kV 母线二次线电压 (U_{ab110} 、 U_{bc110} 、 U_{ca110})和频率 (f_{ab110} 、 f_{bc110})、35 kV 母线二次线电压 (U_{ab35} 、 U_{bc35} 、 U_{ca35})。

2) 动作逻辑:

$(U_{ab110} \& U_{bc110} \& U_{ca110}) \geq U_{set110}$ 且 $(U_{ab35} \& U_{bc35} \& U_{ca35}) \geq U_{set35}$ 时,以 $T_{U_{set}}$ 时限切各解列点开关(注:不存在 du/dt 的滑差闭锁)。

$(f_{ab110} \text{ 或 } f_{bc110}) \geq f_{set110}$ 且 $(U_{ab35} \& U_{bc35} \& U_{ca35}) \geq U_{set35}$ 时,以 $T_{f_{set}}$ 时限切各解列点开关(注:不存在 df/dt 的滑差闭锁)。

3) PT断线闭锁逻辑:对 110 kV 和 35 kV 母线的三个线电压,如只有一边的低压动作而不是两边的低压均动作,则闭锁总出口,同时报 PT断线。

4.2 各装置动作顺序及定值的配合整定

1) 各装置的动作顺序:

110 kV 线路故障跳闸后,终端站的解列装置动作跳开各解列点开关。

大网侧 110 kV 线路保护,检线路无压重合。

终端侧 110 kV 线路保护,检终端站母线无压重合。

2) 各装置定值的配合整定

解列装置定值:考虑到故障跳闸后小电源的失步过程,借鉴相关整定规程,低频动作值取 48 Hz,低压动作值取 $60\% U_0$,动作时限取 1.5 s。

大网侧 110 kV 线路保护重合闸时限:按躲解列装置动作时限及适当的延时整定 ($T_{CH1} = T_{JL} + T + T$)。

终端侧 110 kV 线路保护重合闸时限:按躲大网侧 110 kV 线路保护重合闸时限整定 ($T_{CH2} = T_{CH1} + T$)。

5 实施后的效果

本局 5 个 110 kV 终端变电站装设以上解列装置后,运行至今,凡 110 kV 联络线的瞬间故障,均能实现故障后的成功重合,有效地保证了终端变电站各侧母线及本地负荷的供电可靠性。

6 存在的问题

1) 若故障后小电源足够强,致使终端变的电压

及频率均未降低或未能降至整定值,使解列装置不起作用,线路重合闸无法实现。

2) 在终端变的某些特殊运行方式下,解列装置可能误动,例如:终端变与大网解网运行,改由地方电源供电时,如无功补偿不足,将导致终端变一次电压降至整定值,出现误动。此种情况下应及时将解列装置退出运行。

参考文献:

- [1] DL/T-584-1995, 3 ~ 110 kV 电网继电保护装置运行整定规程 [S].
DL/T-584-1995, Operational and Setting Code for Relay Protection of 3 ~ 110 kV Electrical Power Networks [S].
- [2] DL 428-91, 电力系统自动低频减负荷技术规定 [S].
DL 428-91, The Electrical Power System is Automatic Low Frequency Reduces the Load Technology Stipulation [S].

收稿日期: 2004-09-01; 修回日期: 2004-11-15

作者简介:

李波 (1975 -), 男, 工程师, 从事继电保护运行及管理工作。E-mail: wzb@sina.com

Power supply reliability analysis and improvement of 110 kV terminal substation with local resources

LI Bo

(Wuzhou Power Supply Bureau, Wuzhou 543002, China)

Abstract: This paper employs the method of low frequency and low voltage separation reclosure. With the method, 110 kV link lines will reclose after instantaneous fault. Consequently, power supply reliability can be ensured.

Key words: 110 kV terminal substation; instantaneous fault; separation; reclosure

(上接第 72 页 continued from page 72)

[2] 王梅义. 电网继电保护应用 [M]. 北京: 中国电力出版社, 1999.

WANG Mei-yi. Relaying Protection Application in Power Grid [M]. Beijing: China Electric Power Press, 1999.

收稿日期: 2004-08-11; 修回日期: 2005-02-23

作者简介:

胡宝 (1963 -), 男, 高级工程师, 主要从事继电保护

及自动化产品的测试技术、测试方法的研究和科研产品的测试工作;

朱军红 (1978 -), 女, 助理工程师, 主要从事继电保护及自动化产品的测试技术、测试方法的研究和科研产品的测试工作; E-mail: junhongzh@xjgc.com

刘秋菊 (1978 -), 女, 助理工程师, 主要从事继电保护及自动化产品的测试技术、测试方法的研究和科研产品的测试工作。

Application of the saturable CT in the test of busbar protection

HU Bao¹, ZHU Jun-hong¹, LU Qiu-ju¹, ZHANG Ke-yuan²

(1. Intermediate Test Dept of XJ Electric Co., Ltd, Xuchang 461000, China;

2. Protection & Automation Dept of XJ Electric Co., Ltd, Xuchang 461000, China)

Abstract: Saturation of the current transformer is a major factor of affecting the correct operation of busbar protection. At present, tests to CT saturation mainly focus on dynamic module and digital module. A special CT which is easy to saturate is put forward, through which saturation waves under different conditions are analyzed. Taking busbar protection devices as an example, the test methods of CT saturation during the design process are provided.

Key words: CT saturation; busbar protection; test