

提高单回链式电网及有源终端变供电可靠性的一种方法

张 建

(三明电业局, 福建 三明 365000)

摘要: 单回链式电网及有源终端变供电系统由于其接线特点可靠性低, 但是如今依然在许多经济不发达地区被广泛应用。提出一种通过改进线路保护装置中重合闸功能的方法来提高该类型电网的供电可靠性。该方法对提高无人值守变电站的事故处理效率也有极大的帮助。此方法已经在三明地区投入运行, 效果良好。供调度运行及保护整定人员参考。

关键词: 链式电网; 重合闸; 可靠性; 整定

Hybrid particle swarm optimization for economic dispatch with valve-point effect

ZHANG Jian

(Sanming Electric Power Bureau, Sanming 365000, China)

Abstract: Single-chain-loop electric network and active terminal transformer substation is unreliable because of its characteristics, but it is still used a lot in some developing region. This paper introduces a method that can improve the reliability of this kind electric network by improving the auto reclose function. And it can improve the efficiency a lot for handling unmanned substation incident in unmanned substation. It has already been used in Sanming area and works well. This method can give some idea for the engineers who work on dispatcher and setting.

Key words: chain electric network; auto reclose; reliability; setting

中图分类号: TM63 文献标识码: B 文章编号: 1674-3415(2009)21-0122-02

0 引言

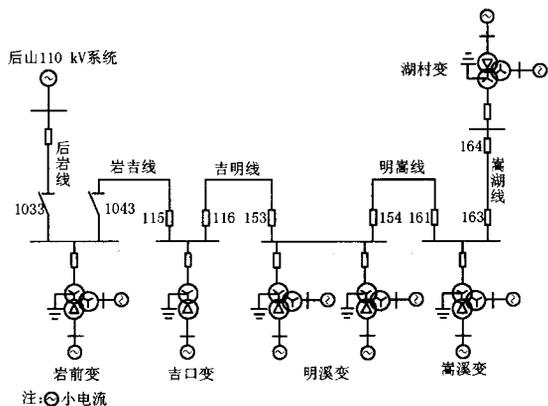


图1 单回链式电网示意图

Fig.1 Single-chain-loop electric network

一般将由单一电源供电、多级串联接线的电网称为单回链式电网, 如图1所示; 将中、低压侧有电源的终端变称为有源终端变, 如图2所示。当单回链式回路中任一线路(或终端线路)故障(本文均假想为瞬时性故障), 两侧开关跳闸, 主系统侧重合闸检无压成功, 小系统侧(终端变侧)或由于负

荷过大, 小电源不能支撑全部负荷而跨网, 导致失压; 或由于小系统侧(弱电源侧)机组容量小, 调压调频能力差, 导致电压、频率不稳定, 难以与主系统同期成功, 若此时小系统再发生线路故障或大的负荷波动, 极易导致小系统电网的瓦解。因此, 单回链式电网及有源终端变供电可靠性差的问题长期困扰调度运行部门。

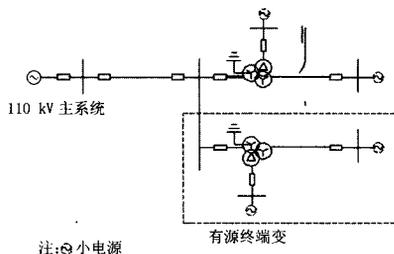


图2 有源终端线路

Fig.2 Active terminal circuit

1 设备状况

目前 110 kV 及以下系统的安全自动装置一般只配置低频低压减载装置、自动重合闸装置及备自投装置。低频低压一般在主系统发生系统稳定事故

时能发挥较大作用,在小系统中,由于小水电调频、调压能力差,故低频低压减载装置有时还可能由于负荷切除太多加速小系统的瓦解。各自投装置受系统运行方式、通信条件的限制,一般仅在某一厂站实现备投,尚未实现对系统的各自投功能。因此这两种装置均不能有效解决单回链式电网供电可靠性差的问题。重合闸一般作为线路保护的一部分,安装于线路保护装置中。

2 解决方案

重合闸是目前电网应用最广泛、效果最显著的安全自动装置。目前,几乎所有的微机线路保护均配置有重合闸功能。其逻辑如图3所示。

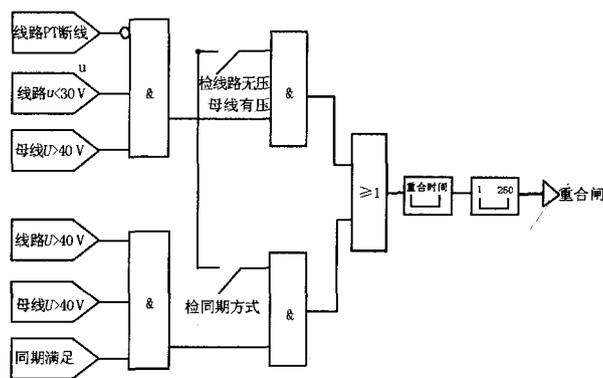


图3 (常用的) 重合闸逻辑图

Fig.3 Logic diagram of regular auto reclose

重合闸方式的选定原则一般是：主网侧投检无压,小电源或弱电源侧投检同期。在环式接线电网中,线路故障两侧开关跳闸后,一侧检无压成功,由于此时两侧其实是处于同一系统中,故另一侧检同期极易成功;在无源终端变中,由于其中、低压侧没有电源,在正常运行时,其进线保护往往是退出运行的,故线路发生故障时,电源侧开关跳开,负荷侧开关不跳闸,由电源侧开关重合闸检无压成功来恢复对终端变的供电。因此重合闸在环式电网或无源终端变中对提高电网供电可靠性效果显著。但在单回链式电网及有源终端变中,它的作用并不明显,起不到其应有的效果。

在单回链式电网或有源终端变接线方式下,当任一线路故障发生时,小系统(或弱电源)侧母线电压的变化视负荷情况有以下变化:①当负荷远远大于机组出力时,小网立即瓦解,母线立刻失去电压;②当负荷略大于机组出力时,小网内低频保护动作,切除部分负荷,勉强维持小网运行。由于小水电调频、调压能力差,故小网频率、电压不稳定,

当遇到较大扰动(如故障或较大负荷波动),小网瓦解,母线失压;③当负荷小于等于机组出力时,能维持小网运行。由于小水电调频、调压能力差,小网频率、电压不稳定,通过调度部门调节小水电出力,有可能通过手动同期回路,实现与系统并列,也可能如②所述,小网瓦解,母线失压。鉴于以上情况,我们试想在弱电源重合闸回路增加一逻辑判断:分别检查母线电压和线路电压,当检测到母线与线路均有压时,启动检同期逻辑(常用检同期原理),当检测到线路有压而母线无压时,即检查三相母线电压均小于30V且无母线PT断线,同时线路电压大于40V时,同样满足合闸条件,重合闸动作,开关合闸。则故障发生时,不论是上述哪种情况,重合闸均能重合成功,恢复对小系统(弱电源系统)的供电。

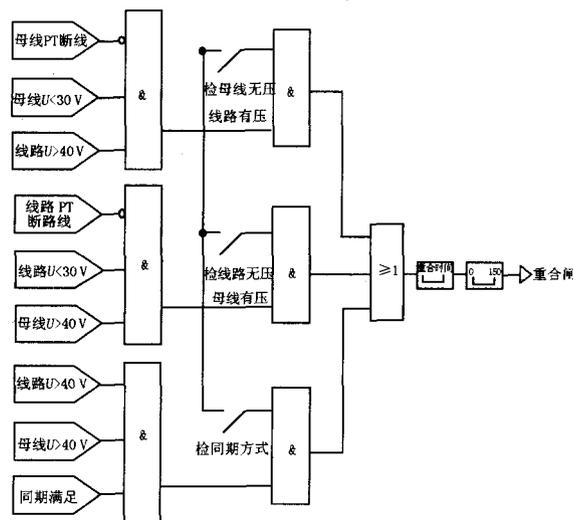


图4 改进后的重合闸逻辑图

Fig.4 Logic diagram of reformative auto reclose

目前110kV及以上线路保护几乎均为微机型保护装置,线路电压、母线电压均已接入保护装置。因此该方案只需对原有微机保护重合闸逻辑程序做一小的更改,如图4所示,无需变动外部回路及接线即可实现上述功能。

3 结语

目前,在很多山区或经济不发达地区,单回链式电网及有源终端变仍大量存在,同时,现在110kV及以下变电站一般采用无人值守的巡检模式或集控所值班模式,采用该方案后,能极大提高调度、变电运行人员的事故处理效率。通过上述改造,能够

(下转第127页 continued on page 127)

从检查情况可看出,由于变压器安装时导线缠绕过紧造成了转轴支杆卡涩(见图6所示),分接开关8档选择开关的正调压切换柱头出现了间隙,而间隙又被变压器油填充,变压器油便成为动静触头间的导体,高电压在通过变压器油时便会产生电弧放电。变压器油由于受到高压电弧作用,迅速地发生化学反应,导致 H_2 和烃类物质大量产生,甚至有碳黑颗粒产生。

这种放电故障如果处理不及时,可能产生以下后果:(1)气体迅速聚集来不及释放,加上电弧作用引起变压器爆炸,这是最严重的;(2)电弧放电剧烈,绝缘层和电容屏被击穿,绝缘破坏;(3)电弧放电加剧,气体剧烈产生并聚集在一起,引起瓦斯动作;(4)分接开关被烧损。

4 结论

变压器的故障对供电的可靠性和系统的正常运行产生严重影响。这起由安装时导线缠绕过紧造成转轴支杆卡涩,引起有载分接开关切换柱头出现间隙并放电的故障,最终导致主变轻瓦斯动作,虽未对电网安全运行造成重大影响,但也造成了一定的损失。而且在主变安装中,导线与转轴支杆之间的距离,相关规程、导则中并未作出明确规定,造成了安全隐患。

有载调压分接开关作为有载调压变压器的关键设备,受多方面因素的影响,其故障的概率较大,而它的运行维护不当将会导致故障扩大,直至威胁主变压器和电网的运行安全,因此应重视有载分接开关的运行、维护工作,努力做到“管理零失误、行为零违章、设备零缺陷、安全零事故”,力争把一切隐患消除在萌芽状态之中,确保人身安全、电网安全、设备安全。

参考文献

- [1] 张鹏,冯斌,付高先.变压器有载分接开关在线滤油装置的应用与运行维护[J].变压器,2007,(4):62-63.
ZHANG Peng, FENG Bin, FU Gao-xian. Application Service and Maintenance of the On-line oil Cleaner of the

OLTC on Transformer[J]. Transformer, 2007,(4):62-63.

- [2] 孟辉,郑广渊,陈清志.变压器有载分接开关动作波形异常的分析与处理[J].东北电力技术,2006,(11):38-39.
MENG Hui, ZHENG Guang-yuan, CHEN Qing-zhi. Analysis and Handling of the Uncommon Action Curve of OLTC on Transformer[J]. Northeast Electric Power Technology, 2006,(11):38-39.
- [3] 谢荣斌.变电站变压器铁心多点接地故障分析与处理[J].南方电网技术,2007,(10):91-93.
XIE Rong-bin. Analysis and Handling of Multi-point Grounding Fault Occuring at Iron Core of Transformer in Substations[J]. Southern Power System Technology, 2007,(10):91-93.
- [4] 李万发.浅谈无励磁分接开关结构的标准化及其特点[J].变压器,2007,(9):40-44.
LI Wan-fa. The Standalization and Characteristics of the Structure of the Unexcited Tab-changer[J]. Transformer, 2007,(9):40-44.
- [5] 薛晓霞.变压器有载分接开关故障发现及排除[J].山西电力,2007,(4):41-42.
XUE Xiao-xia. Fault Finding and Solving of the OLTC on Transformers[J]. Shanxi Electric Power, 2007,(4):41-42.
- [6] 孙海艳,张高山.变压器调压分接开关触头烧损事故分析与处理[J].华北电力技术,2007,(10):35-37.
SUN Hai-yan, ZHANG Gao-shan. Analysis and Solving of the Contactor of Tab-changer on Transformer Burning Out[J]. North China Electric Power, 2007,(10):35-37.
- [7] 姜京明,李中元.变压器故障原因分析及预防措施[J].内蒙古石油化工,2007,(12):236-237.
JIANG Jing-ming, LI Zhong-yuan. Fault Reason Analysis and Precautions on Transformers[J]. Inner Mongolia Petrochemical Industry, 2007,(12):236-237.
- [8] DL/T574-95,有载分接开关运行维修导则[S].
DL/T574-95, Guide for Service and Maintenance of OLTC[S].

收稿日期:2008-11-17; 修回日期:2008-12-26

作者简介:

叶力行(1964-),男,高级技师,从事绝缘技术监督工作。E-mail:ylxylx2005@163.com

(上接第123页 continued from page 123)

极大减少事故处理时间、提高弱联络电网的供电可靠性。三明地区已在全地区110kV系统实施改造并投入运行,取得了极好的社会效益和经济效益。

参考文献

- [1] 国家电力调度中心.电力系统继电保护规定汇编(第二

版)[M].北京:中国电力出版社,2000.

- [2] 王梅义.电网继电保护应用[M].北京:中国电力出版社,2001.

收稿日期:2008-11-18; 修回日期:2008-12-12

作者简介:

张建(1972-),男,本科,现从事继电保护整定计算工作。E-mail: smd12002@163.com