

浅谈 GIS 设备故障分析及故障处理

马永军

云南电网有限责任公司临沧供电局变电运行所, 云南 临沧 677000

[摘要]近年来,我国经济水平的快速发展,同时也推动了人们对电能的需求在不断增大。电能对我国经济发展有着重要的作用。文章在研究各类发电站建设的过程中发现 GIS 的应用较为广泛,其对电网的安全运行以及可靠性的影响力比较大,为此引起了人们的广泛关注。在当前这个背景下文章对 GIS 设备进行简单的故障分析及故障处理探讨。

[关键词]GIS 设备;故障分析;故障处理

DOI: 10.33142/hst.v3i4.2249

中图分类号: TM595

文献标识码: A

Brief Discussion on Fault Analysis and Treatment of GIS Equipment

MA Yongjun

Lincang Power Supply Bureau Substation Operation of Yunnan Power Grid Co., Ltd., Lincang, Yunnan, 677000, China

Abstract: In recent years, with the rapid development of Chinese economic level, people's demand for electric energy is increasing. Electric energy plays an important role in Chinese economic development. In the process of studying the construction of all kinds of power generation and substation, it is found that GIS is widely used and has a great influence on the safe operation and reliability of power grid, which has attracted people's attention. Under the current background, this paper makes a simple fault analysis and treatment of GIS equipment.

Keywords: GIS equipment; fault analysis; fault treatment

引言

GIS 设备是发电站中重要的组成部分对电网的安全稳定运行有着十分重要的作用。为能有效提升其设备的安全、可靠性运行,并且快速的处理 GIS 设备运行中存在的问题,文章对其存在的问题进行了简要的分析和探讨,望能对我国电力企业的发展提供一定的帮助。

1 GIS 设备

GIS 设备是气体绝缘全封闭组合电器的英文简称。GIS 由断路器、隔离开关、接地开关、互感器、避雷器、母线、连接件和出线终端等组成,这些设备或部件全部封闭在金属外壳中,在其内部充有一定压力的 SF₆ 绝缘气体。故也称 SF₆ 全封闭组合电器。

2 GIS 设备的应用优点

自 GIS 设备诞生和建立以来,它已成为广泛使用的技术并得到认可。在设备运行过程中,它还可以适应更复杂的环境。目前,它已在世界范围内得到广泛使用,并且随着电力网络逐渐扩展。电力用户数量的增加。在这种情况下,GIS 的设备不仅适用于一般高压设备,而且还适用于超高压的设备。在应用过程中,GIS 设备具有安装简单,稳定性高,可靠性高,占地面积小,安全稳定性高,维护量少。例如安装 GIS 设备的占地面积约为常规设备模式下的使用面积的 30%,这大大减小了设备安装占地面积,另外 GIS 设备受自然地理环境的影响较小。环境适应性强,其设备均为全封闭金属结构紧固件,具有良好的稳定性,可以为内部导电设备提供更好的保护,并保护运维人员的安全。

3 GIS 设备常见故障现象及分析

目前,在我国内 GIS 设备应用较多,在环境恶劣的情况下应用效果最好。在 GIS 设备的运行过程和整体运行时间中,整体运行状况相对较好,但在某些情况下,会出现明显较多的常见故障,如各种 GIS 设备的气密性问题、GIS 设备内部短路放电故障的原因、造成 GIS 设备绝缘破坏。这种情况的发生将导致能 GIS 设备在运行中出现故障,从而影响供电的稳定性。

3.1 GIS 组合电器常见故障及现象

(1) SF₆ 压力异常及现象

- a. 报警,监控后台机显示 GIS 组合电器某气室 SF₆ 压力低。压力表指示低于额定值,检漏仪检测有漏气报警
- b. 报警,监控后台机显示某断路器气室 SF₆ 压力低、闭锁。防爆膜破损,压力表低于闭锁压力,断路器合位灯灭。
- c. 防爆膜变形,可听见某气室内部有轻微放电声, SF₆ 压力表指示大于额定压力,尚未造成漏气

(2) 声音异常及现象

- a. 设备内部放电类似小雨点落在金属外壳的声音
- b. 气室内振动过大
- c. 气室内有励磁声，但不同于变压器正常的励磁声。

3.2 GIS 组合电器常见故障分析

(1) SF₆ 压力异常分析

A. 气室 SF₆ 压力降低。气室漏气是 GIS 的主要异常之一，通过统计调查，管路接头处、焊接点、密封面是漏气的多发地点。造成漏气的具体原因有：

- a. 振动对密封的破坏
- b. 由密封圈密封的密封面、隔离开关的转动密封面的转动部分老化、断路器拉杆的滑动密封面，表面光滑度不够。
- c. 密封阀和压力表的结合部
- d. 法兰处静态密封垫产生裂纹、凹陷或光洁度不够；运行中受到内部连续运行电压的影响，缺陷得到发展。
- e. 引出线套管裂纹

B. 气室 SF₆ 压力低闭锁。是由于上述漏气点较大，一般现场可听到丝丝声。

C. 气室 SF₆ 压力升高。应是内部有低能放电所致。可能是 GIS 内部金属微粒、粉尘、水分引发的放电情况加剧。气室内放电声，是由于气室内金属颗粒、粉尘、气体中的水分引发的，能量低是不易听清楚，当气体中微粒增加，放电能量不断加大时，可听到，说明故障的几率增大。可听到某气室内有轻微的放电声，其放电能量不断放大，伴随防爆膜变形、SF₆ 压力变指示升高，说明异常有发展成故障的可能。

(2) 声音异常分析

a. 设备内部放电类似小雨点落在金属外壳的声音。是由于局部放电声音频率比较低，且音质与其噪声也有不同之处，但如果放电声微弱，分不清放电声来自电器内部还是外部，或者无法判断是否放电声，可通过局部放电测量，噪声分析方法，定期对设备进行检查。

b. 气室内振动过大，是因为部件有松动现象，振动声可能伴随过热，需要配合对振动处的外壳进行温度检查与出厂说明中的温升进行比较。

c. 气室内有不同于变压器的励磁声。说明存在螺栓松动等情况，需要进一步检查，综合判断。

4 GIS 设备常见故障类型的处理方法

4.1 压力异常处理

(1) SF₆ 压力降低，发出补气信号，运行人员立即佩戴正压式呼吸器、穿防护服，从上风处接近设备，检查对应设备的 SF₆ 密度继电器指示是否低于告警值；用 SF₆ 检测仪检查断路器各部件有无明显的泄漏点，无明显的丝丝声或用捡漏仪未检测到漏气点，检修人员可在保证安全的情况下，用合格的 SF₆ 气体进行带电补气处理。

(2) 当 SF₆ 压力低，并发断路器已经闭锁时，立即佩戴正压式呼吸器、穿防护服，从上风处接近设备，检查对应设备的 SF₆ 密度继电器指示是否低于闭锁值；确认 SF₆ 压力降低至闭锁值后，断开断路器操作电源，防止断路器由于线路故障跳闸，断路器灭弧能力不够引起断路器爆炸。并立即汇报调度将上一级电源断开，隔离故障设备。

4.2 异常声音处理

(1) 气室内部放电声，汇报调度，立即停电处理

(2) 气室内部振动声音过大，有不同于变压器的励磁声。汇报调度，尽快安排停电处理。

5 结束语

GIS 设备是变电站中重要的组成部分，在其中担任着十分重要的作用。为此有关人员应当从各方面去解决当前 GIS 技术中存在的问题，才能有效确保到电力实施的安全稳定运行，为我国电力行业的发展奠定一个良好的基础。

[参考文献]

- [1] 郑一博, 徐党国, 秦逸帆, 等. 110kV GIS 同频同相交流耐压试验中三工位隔离开关内部电场分布特性[J]. 中国电力, 2020(2): 43-48.
- [2] 王茂国, 石成国, 李永. 包钢 71# 变电所 110kV GIS 故障分析与防范措施探讨[J]. 中国设备工程, 2019, 000(002): 35-36.
- [3] 陈传话. ABB 设备 110kV GIS 快速接地刀闸故障原因分析及对策[J]. 科技经济导刊, 2019, 27(01): 69-70.
- [4] 段锋. 浅析变电站 110kV GIS 设备试运行故障原因及防范措施[J]. 电子元器件与信息技术, 2019, 003(006): 62-66.
- [5] 郭陆, 张广东, 刘康, 等. 110kV GIS 设备避雷器故障定位分析[J]. 电工技术, 2019(1): 145.
- [6] 邓威. 基于特高频法 GIS 避雷器局部放电检测异常分析[J]. 电瓷避雷器, 2019, 287(01): 180-185.
- [7] 徐勇, 李春, 张曦. 110kV GIS 局部放电故障定位技术的研究[J]. 中国科技投资, 2019(11): 123.
- [8] 段建家, 曾泽宇, 刘三伟, 等. 110kV GIS 终端延长导体杆电气性能分析[J]. 高电压技术, 2019, 45(2): 178.

作者简介: 马永军 (1973.3.6-), 男, 工作单位及从事工作: 云南电网有限责任公司临沧供电局变电运行值班员, 职称: 助理工程师, 单位地址: 云南省临沧市。