

变电运维中带电检测技术的应用分析

李洋昕

(吉林省电力有限公司吉林供电公司 吉林 吉林 132001)

[摘要] 电力系统是我们国家重要的组成部分,生活用电与工业用电都与全部电力系统的平稳运行有着联系。通常生活用电是从发电厂发出,然后由大面积的输电线路传输到变电站,最终从变电站传输到每一户居民。所以变电设备是电厂与用户之间的纽带,是电力系统中最为重要的一部分。只有不断引进新技术,及时发现与解决系统潜在问题,才能保障系统的稳定运行。带电检测不需要停电即可检测出故障,目前多种带电检测技术在变电运维中已经得到了应用,可以满足电力系统维护运行的基本要求。

[关键词] 带电检测技术; 变电运维; 应用

【DOI】 10.12252/j.issn.2096-627X.2021.05.397

1 变电运维的重要性

电力系统包含发电、输电、变电众多环节,首先从发电厂发出,然后经过大面积的输电线路传输到变电站,最终由变电站传输到每一户居民和工业用户中。变电运维对电力系统的运行质量有着十分重要的影响,所以需要定期对变电设备进行定期检测以确保电力供应的正常进行。换句话说变电运维是变电设备的运行维护,其通常是变电运维操作站和变电运维队两个部分组成。变电运维操作站的任务是电站的电力运行管理工作,在值班人数相对较少的情况下对电站的电力运行进行深入的管理工作。变电运维队则是基站的巡逻和检修队伍,分为两个队伍:一个是操作队,另一个是巡检队。变电运维是以电网公司的大检修工作为基础,在关注到变电日常运行的基础上加强变电检修工作,进而预防变电设备的运行问题,确保其供电质量。

2 变电运维中带电检测技术应用

2.1 红外测温技术

2.1.1 原理与优势

设备运行必然会产生热效应,而运用红外测温装置能对设备温度与分布规律进行测试,以此确认设备运行是否正常,从而实现预见性检测与维护。该技术不会受到电磁场的影响与干扰,且检测结果准确,安全性高,是目前常用的检测方法之一。

2.1.2 检测方法与适用范围

红外测温技术有一般检测与精确检测之分。一般检测主要用于对设备进行大面积常规扫描,由于扫描的速度很快,所以对检测装置与环境没有特殊的要求。而精确检测则对检测装置与环境提出了严格的要求,必须在排除风速及辐射等因素影响的情况下实施检测,主要用于对设备内部由于电压制热而产生的缺陷进行检测。实际工作中,可将这两种方法结合在一起,先对有故障隐患的设备进行一般检测,找出潜在可疑点,确定范围,然后通过精确检测确定故障类型、严重程度及处理方法。实践证明,采用这种方法能极大的缩短检测周期,有助于快速、准确的发现和及时处理故障。

2.2 暂态地电压检测技术

2.2.1 原理与优势

在设备由于发生局部放电现象而产生的电磁波流经设备外部金属体后,会与大地直接相连,继而产生一定暂态电压脉冲。在设备发生放电后,放电处(即故障点)会产生并发射出电磁波信号,同时不断向两侧进行延伸,最后产生“趋肤效应”。如果导体当中存在交流电或交变电磁场,则其内部电流实际分布将变得不均匀,大部分电流集中于导体外表面层,此时电流密度与导体表面距离的减小而增大,内部电流减小,导致电阻和损耗功率明显增大。

2.2.2 检测方法与适用范围

暂态地电压检测技术主要通过通过对地电压的检测来掌握设备实际运行情况,找出故障所在,因此主要用于检测带电开关柜。在进行检测时,应对所有开关柜使用相同装置检测,如难以诊断的问题,则需联合使用在线监测装置,以此对所得数据信息实施综合分析、判断。

2.3 高频局部放电检测技术

2.3.1 原理与优势

高频局部放电检测技术如图1所示,该技术能对3~30MHz频率的信号进行快速检测。当设备出现放电现象时,会产生一定脉冲电流,随之形成电磁场,此时借助高频检测装置对设备脉冲波形进行收集,同时将其输入至相应的检测装置。检测装置能自动处理收集到的信号,分离干扰信号和放电信号,同时消除噪声等因素造成的干扰,最后给出放电故障判断结果。实践表明,利用该技术所得检测结果具有很高的准确性。

2.3.2 检测方法与适用范围

高频局部放电检测技术在检测环境复杂的情况下中较为常用,实际工作中,以检测电缆接头设备与电缆终端设备为主。

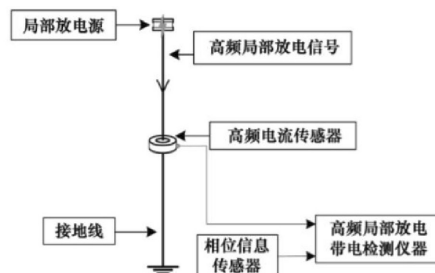


图1 高频局部放电检测技术

2.4 超声波信号检测技术

2.4.1 原理与优势

超声波信号检测系统在设备出现放电等异常现象后,信号将以行波形式传至设备的表面,通过安装在设备表面上的传感器对这些信号进行接收、检测,最后根据信号大小与频率及时作出处理,消除故障。

2.4.2 检测方法与适用范围

该检测技术不会受到电磁场的影响和干扰,可在大电容器及气体绝缘开关等设备的带电检测中应用。在实际中,该技术主要用于设备放电检测,包括配变、开关柜与断路器,此外也可以检测那些直观上难以看出的故障,如SF6气体泄漏等。需要注意的是,配电设备与电缆的终端由于放电产生的振动的幅度一般较小,若此时采用该技术进行检测,检测结果容易出现一定偏差,无法保证其准确性。

3 结语

总之,变电设备的正常运行对于电力系统运行质量的保证有着重要意义,其对于保证日常生产生活供电和提供高质量的电能也有决定性作用。变电设备在电力的传送过程中不单单受到电热的影响,还会受到时间和环境的影响。变电设备受到多种因素的影响出现缺陷就会发生故障,也会导致变电站无法正常工作。需要定期对变电设备进行维护和检修,确保其正常稳定运行。

参考文献

- [1] 王卫庆, 刘吉霞. 带电检测技术在变电运维中的应用[J]. 魅力中国, 2020(9): 339-340.
- [2] 王俊鹏. 带电检测技术在变电运维中的应用分析[J]. 百科论坛电子杂志, 2020(9): 1373.
- [3] 谢雪兆. 带电检测技术在变电运维中的应用研究[J]. 中国科技投资, 2020(16): 139-140.