

高压开关柜局部放电检测技术研究

崔秋莲¹ 李红雷²

1 身份证号码 1202211981****0046

2 身份证号码 1202241987****111X

摘要：电能如今已经进入千家万户，与人们的生产生活息息相关。随着经济的发展，我国人民的用电量也在不断的上升，这也进一步促进了电能的发展，但同时，也为电力设备带来了严苛的要求。在电力输送当中，高压开关柜十分重要，其作用不可忽视。一旦其发生故障，会为电力运输带来严重的影响，对高压开关柜局部放电现象如何检测，是本文主要的讨论的内容。

关键词：局部放电检测技术研究；局部放电；检测技术

在远程配电输送过程中，一般是采用高压输电，其目的在于降低远程输送电能中的损耗。高压开关柜主要应用在变压器和用户之间的输电网络中，其应用的目的，在于保护末端的用电设备。近年来随着我国电力设备的升级改造，已经大幅度的降低了电力事故发生次数，但目前，高压开关柜的检测方式，依旧是带电检测。因此，对高压开关柜漏电现象如何排查，这对于进一步加强电网维修管理工作，具有重要的价值。

1 高压开关柜局部放电检测技术的意义

1.1 高压开关柜局部放电概述

高压开关柜在电力系统当中具有重要的应用价值，其作用在于对系统输配电进行保护，在此，为保证开关柜能够稳定的工作，在开关选择方面，一般是采用交流金属封闭开关。但是在实际的应用当中，高压开关柜依旧不可避免的会出现一定的局部漏电现象，其主要的原因在于，绝缘部分出现了故障。也因此导致改部位会出现放电现象，如果不能及时的进行治理，就有可能造成更加严重的事故。为保证电力系统的有序运行，讨论如何提高对高压开关柜的放点检测技术，这是本文主要讨论的内容^[1]。

1.2 局部放电的影响

局部放电可以分为两种，分别是内部放电和外部放电。高压开关柜一旦发生放电现象，必然会伴随着光、热以及电磁波等的出现。这种放电现象的发生，会给电力系统的安全稳定，带来极大危害。而造成这种情况出现的原因，是由于长期的工作下，造成了绝缘层老化的现象。高压开关柜一旦发生局部放电的现象，这不仅仅会危害到用电安全，对于电能的损耗，也非常的大。据相关统计，局部放电所的现象发生之后，所消耗的电能，往往要高于正常情况的12%左右^[2]。

2 高压开关柜局部放电检测技术

2.1 暂态地电压检测法

这是一种采用比较电磁脉冲抵达不同探测器的时间差异的方式，以此来确定放电点的方法。高压开关柜出现局部放电现象后，其放电量一般都会集中在接地屏蔽表面处，但也正因如此，导致了在设备外，难以检测到相关的信号。于接地屏蔽表面，然而屏蔽连续

时在设备外不易于检测到相关信号，屏蔽层所处位置一般在绝缘部位，这也导致了不连续的现象发生，在这期间，会产生高频信号，但这些信号会直接传输到设备的屏蔽外壳。在高压开关柜出现内部放电之后，如果与地绝缘之间发生了局部放电，这会导致 TEV 信号的形成，这些电能会以电磁波形式进行传送，最终被传道到开关柜金属铠装上，但开关柜的外壳会处于接地的状态，在开关柜外表面进行检测的时候，可以感应到高频电流的出现，在此基础上，通过电容耦合对幅值、脉冲等进行检测，进而对漏电现象进行确认^[3]。

2.2 超声波检测法

超声波检测法就是通过超声波技术对高压柜内部声波信号进行检测的方式，来实现对其状态的检测。高压开关柜一旦出现局部放电，这回是一个电能持续释放的过程，在此过程中，能量的传输变化，会产生相应的电场应力以及机械应力等现象，在此基础上，已发出振荡变化。在这之中，震荡现象的出现，会导致声波信号的形成。如果是正常工作的状态下，电气回路不会产生噪音，通过 AE 检测法，也就是超声波检测，借助仪器对超声信号进行分析坚定，以此来实现对高压开关柜局内部工作状态是否稳定进行确认。但在实际的应用当中，这种方式容易遭受外界的影响，一旦周围有机械振动等噪声，会对检测的结果造成直接的干扰^[4]。

2.3 特高频检测法

这种检测方法的理论与超声波检测法相似，只是信号收集有所区别，是针对电磁波信号进行检测判断的。建立在高压开关柜出现局部漏电之后，会产生电磁波的基础上进行检测的。一旦高压开关柜发生漏点的现象，必然会伴随着高频电磁波的出现，通过对电磁波信号进行检测，来判断高压开关柜的工作状态。虽然高压开关柜外部有金属外壳，但外壳上依旧存在着一定的孔隙，将非接触式的感应器放在孔隙的位置处，对内部释放的电磁信号进行检测，以此实现对高压开关柜工作状态的检测。不同部位发生漏电，会产生不同的波形，根据波形的状态，可以进一步的对漏电位置进行推断。

在上述的检测方式中，暂态地电压检测法主要是针对尖端放电现象的检测更为精准，但是针对沿面放电现象，这种检测方式的效果并不理想。超声波检测法这种

检测方式,对于沿面放电以及间断放电现象的检测效果十分好,但在气隙放电等进行检测时,效果并不理想,究其本质是因为间断放电等现象,会产生更强类的超声波反应。在特高频检测法的实用方面,由于这种检测方式的限制,开关柜的金属外壳,必然对其产生一定的影响,在检测的环节中,需要高压开关柜产生不连续绝缘价值,电磁波的信号才能顺利的特高频检测技术捕捉到,但也只能是在柜体缝隙部分。总而言之,三种检测方式各有优劣,在实际检测工作的过程中,如果仅仅是凭借其中的一项,会出现一定的片面性,难以对高压开关柜的工作状态进行全面的检测,因此,在实际应用中,要将这三项技术相结合应用,才能更加准确的检测高压开关柜状态,实现对供电网络良好运行的保障^[5]。

3 结束语

在针对高压开关柜状态进行检测中,首先是要确定检测工作的目标。在此,支撑绝缘件、开关以及导线等部位,是重点检查的项目。在电力检测工作当中,高压开关柜出现局部放电的问题,这是在电力故障当中,比较常见的一种。但也正因如此,这种故障对电力设备的稳定工作,造成了严重的负面影响。如果放任不管或者检测工作不到位,极有可能会造成大面积停电的事件发生,如果下游用电单位仅仅是居民,停电会对其生活造成困扰,但如果是企业单位,甚至是一些电子工厂的话,突然停电会造成严重的经济损失。由于这种问题具有频

繁发生的特定,因此,在对其进行维护修理的过程中,更要对其进行严加检测,在此,通过专业的检测技术,提升检测的能力,并且加强对检测技术人员的训练,以此保证相关技术人员对设备的实际操作水平。在对开关柜这种问题频发的元器件,需要建立出科学的维护方案,以此保证检测维护工作落实的科学有效,在对高压开关柜局部放电检测的过程总,以多种方式综合进行,以避免检测工作出现片面性,导致高压开关柜出现局部放电的风险提升,进而影响电力系统稳定的工作。

参考文献:

- [1] 孙焱. 开关柜声电联合局部放电检测在晋中电网的应用 [D]. 华北电力大学(北京), 2016.
- [2] 程曦. 基于 TEV 和超声波法的高压开关柜局部放电综合检测方法及诊断技术 [D]. 华北电力大学, 2017.
- [3] 杨开旭. 开关柜局放的超声波及 TEV 检测技术分析与应用 [D]. 辽宁工程技术大学, 2017.
- [4] 李永祥, 王天正, 晋涛, 陈昱同, 王志鹏, 李艳鹏. 基于多种检测技术的高压开关柜内部局部放电检测与分析 [J]. 高压电器, 2017, 53(01): 45-50.
- [5] 于勇. 基于局部放电监测的高压开关柜状态检修的应用与研究 [D]. 华北电力大学, 2013.

