

# 10kV配电网不停电合环调电提高供电可靠性的实践研究

黄科维 王 品

云南电网有限责任公司昆明供电局 云南昆明 650000

**摘要:**随着社会的发展和进步,电力资源已然成为能够保障人们正常稳定生活,工作的重要资源,正是由于电力资源的重要性,电子资源的安全和持续供应,一直以来都得到了社会各界的广泛关注,尤其是10kV配电网,它和人类的生产和生活存在着非常紧密的关联性,一旦出现突然停电的现象,不仅会对人们正常的生产生活造成影响,还会带来更加严重的经济损失。导致配电网停运的原因是多种多样的,其中包含设备故障、检修以及新用户并网等等,为了改善配电网停运的情况,需要科学地应用合环调电控制装置,从而在根本上提高电网的供电质量,本文基于此内容展开深入地研究和分析。

**关键词:** 10kV 配电网; 合环调电; 供电可靠性; 实践研究

本文主要针对10kV线路的换电展开研究,为了在合环换电的过程中不导致电路中断或故障,提高供电的稳定性与可靠性,需要设计一种线路合环装置,从而针对合环线路参数进行精密全面地测量工作。为解决测量中的高压精密测量问题和相位测量问题,需要安装无线操作设备,从而提高供电的便捷性。与此同时还要设计潮流计算软件,并构建系统模型,结合目前的系统运行状态,分析合环装置对于供电系统的影响,并提供相应的合环判断数据,为合环的操作进行正确地指导。电网系统的持续发展深刻影响着供电的稳定性以及电能的质量,10kV的配电网一般情况下采用闭环设计形式,开环运行形式,从而实现正常供电。但是配电网的线路检修以及负荷倒换等操作都是根据断电分段投入负荷的方式,为控制停电,提高供电稳定性,10kV线路带电合环操作对于维持供电可靠性与经济性发挥着重要的价值。在合环

操作的过程中,由于合环点的两端电压存在着明显的幅差,线路阻抗等因素会对于合环系统的分布产生影响,因此,需要使用无线手持终端的技术进行测量操作,同时装置测量的数据对比能够保证合环软件的精准度,根据软件的计算,得出合环点的电流参数,从而为合环参数的计算提供可以判断的依据。(见图1)

## 一、合环点参数测量原理分析

### 1. 测量装置的构成

测量装置的主要组成部分是操作杆、测量终端以及手持终端<sup>[1]</sup>。其中操作杆是一根八米左右的伸缩杆,被利用在测量装置方面,并被挂在线路的测量点上;测量终端则是圆筒形状,被利用在线路参数采样工作中,并将数据传输给手持终端上;手持终端是一个手持塑料盒,被应用于操作测试和分析测量数据方面。

### 2. 装置测试的基本原理

测量装置通过两根测量杆挂在合环点两端的相同线路上,并针对线路的电压相位进行测量工作,整个试验过程中应用手持终端通过无线通信操作测量杆进行测量操作。整套装置在试验的过程中需要清场,操作人员要远离试验场地,使用手持终端的无线操作技术进行实时监控和操作,具有安全性和便捷性。

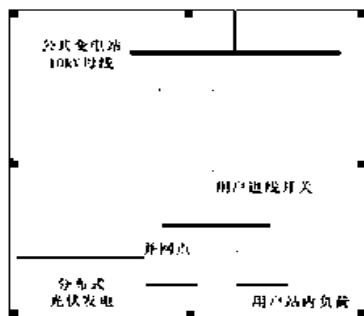


图1 10kV配电网运行结构图

## 作者简介:

1.黄科维(1990—),男,云南电网有限责任公司昆明供电局,工程师,主要从事电网运检及监测分析管理方面工作。

2.王品(1989—),女,云南电网有限责任公司昆明供电局,工程师,主要从事配网调度方面工作。

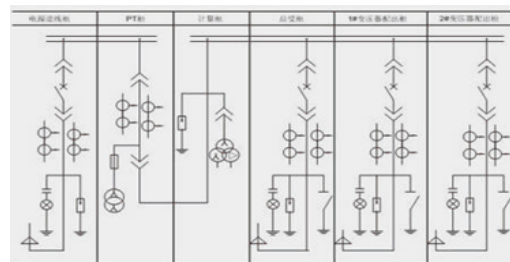


图2 10kV配电网一次系统原理图

### 3. 合环点电压相位测量

10kV线路电压相位测量技术是一种从属于高压环境

之下的电量测量技术,在高压的环境下开展精密测量一般也会存在取样困难和空间干扰等问题。与此同时,装置测量是以独立的形式展开测量工作的,在进行相位测量时不能很好地比较电路,开展精准地测量工作,为相位精密测量带来了巨大的挑战。为了充分保障电压测量的准确性,装置设备需要采用电磁传感器进行隔离测量,高压信号通过处理操作后,再经过高精密性的传统电压传感器,传感器的输出通过信号的调整后进行数据的采样工作。为了实现相位测量数据的高精准性,测量工作需要采用以正交法为基础的同步测量方式,同步的时间差距需要控制在 $2\mu\text{s}$ 之内,同步测量所带来的误差需要小于两秒,这样才能保证相位测量结果的精准性。

## 二、10kV配电网不停电合环调电实践中需要注意的问题

### 1. 两侧变电站内主变短时产生的并列问题

采取合环调查方式容易导致两个变电站内的主变通过线路的联络开关在10kV的一侧形成短时的并列运行状态,因此,在实际的操作过程中需要遵循两侧主变并列运行的原则<sup>[2]</sup>。为了符合该原则还需要满足以下几个条件:首先,接线组要保持相同状态;其次,阻抗电压的相差数值需要控制在10%以内;并列运行的主变最大容量和最小容量的比例不能超过3:1;最后在保证变压比的数值相同。在开展合环调电的工作时常常会导致不符合并列运行标准的变压器并列运行情况,比如一侧是35kV的变电站,另一侧是110kV的变电站,这是需要研究人员经过反复的试验和验证,采取相应的措施,尽可能减少合环运行的时间,避免造成不良的后果。

### 2. 核相位与定相序的问题分析

同相位是保证两路拉手线路合环的重要基础,如果相位不同的交流电源合环会产生严重的相间直接短路现象,引发电流故障,容易对电气设备造成损坏。因此,拉手供电的10kV线路在环网联络开关的两侧需要经过“校核相位”的检查,全面保障环网联络开关两端的电源按键相互对应。一般情况下,新建线路施工投运的最开始阶段,要从两个变电站的主变10kV一侧引出线到10kV母线桥再到开关柜电缆引出线到架空线路,最后到线路联络开关进行相位的测定,让电压环的三相线路形成环状,全面保障环网联络开关两侧的线路各自相对,同时也能保证两回拉手线路在相互代供时能够维持电机设备的正常稳定运转。配网线路施工以及改接之后要及时联络线路上的必要开关,在开关的两侧使用核相仪器重现校对相位,从而让相互拉手的任何一个断开点的两端都能够保证正确合理地对应。

### 3. 配电网实时潮流变化问题

配电网的具有非常迅速的潮流变化,并且在合环的过程中出现某一侧变电站的出线代替另外一侧的回拉手

线路状况,负荷电流在合环前后端的线路上具有明显的变化,因此需要在控制负荷电流在线路导线标准的承载范围内,从而符合10kV的中压系统内的标准遮断容量,同时还要加强控制,将容量稳定在电流的极限内,此外还要保证容量能够被两侧出线CT的变比所限制<sup>[3]</sup>。现阶段许多县级配网并未完善自动化的建设装置,相关的调度部门也不能随时随地使用潮流分析软件,一般情况下还是根据以往的工作经验来评测合环电路的合适时机,因此总的来说,在计算合环的过程中判断闭环网络的功能是当下的必行之举,另外还要关注在合环的联络开关两侧线路可能会存在的电压差,从而避免在合环操作时产生大量的环流,因此要发动过流保护装置来加强维护,首先需要保障合环开关两侧线路将的负荷值基本相等,交互的拉手线路导线的截面和长度也要保持基本相当,只有这样才能充分控制开关两侧的阻抗差异。其次,在合环的过程中,两侧的变电所10kV母线电压差要进行合理控制,防止环流过大造成开关跳闸现象的发生。

### 4. 同期并列问题

同期操作指的是连接两个交流电源所进行的操作,10kV合环调电一般情况下指的是两个已有电磁联系的同频交流电源的相互连接。现阶段许多地区符合220kV的系统已经建成和完善了环网,在保证正常运行方式的情况下,220kV系统开始合环运行,一个变电站的220kV的进出线分别运行在正副的母线上,从而构建形成电气环网,因此在220kV变电站向下级变电站供电的过程中,110kV系统以及其他的下级系统都会形成一个同期系统,也就是众所周知的同步网。但是我国许多地区还没有全面普及和落实同步网的建设,所以需要在这些地区进行不同的合环操作,将10kV负荷合理转化,提高地区的供电稳定性。

## 三、结束语

10kV配电网开展合环调电是为了响应电网经济协调适度的科学理念,其核心是提高供电的可靠性,避免经常性停电现象。基于上述分析在开展合环调电的过程中还存在着一些局限性和风险性,因此,要针对10kV电网的合环操作进行严谨地对待,尽可能减少合环调电的频率和时间,同时还要保证设备及时地更新,从而提高配电网的自动化水平,实现实时实地监督监测,全面保障配电网的安全可靠,促进配电网经济适用性地发展。

### 参考文献:

- [1]王雪,王海涛,郭彤.浅谈10kV配电网检修与安全运行[J].农村电工,2021,29(8):41-42.
- [2]沈晓挺,李斌坤,金芳芳,王启翔.农村10kV配电网供电可靠性提升措施研究[J].电力设备管理,2021(7):35-37.
- [3]马克举.10kV配电网运行管理的研究探讨[J].科技经济导刊,2021,29(17):63-64.