

[电气设备]

一种配电网SYG铜铝过渡设备线夹研究

文/广东电网公司佛山供电局 程志秋

研制了一种配电网SYG铜铝过渡设备线夹，借鉴卯榫结构原理，研制成套组合铜铝端子，在铜铝线耳的基础上，增加一组连接件，将其设计为凸型，配合使用可使接触面增大一倍，夹紧力也得到提高，从而有效降低接触电阻，减少施工工艺对过渡电阻影响，彻底解决发热致缺陷故障的问题。

研究背景

设备线夹主要用于变电所母线引下线与变压器、断路器、隔离开关及互感器等电器设备的进、出线端子接续。因常用电气设备的进、出线端子为铜质和铝质两类，而母线引出线分为铝绞线或钢芯铝绞线，故设备线夹从材质上分为铝设备线夹和铜铝过渡设备线夹两个系列。

铜铝过渡驳接是电力设备故障多发因素之一，据统计，2016—2018年佛山三水供电局共发生线夹发热紧急缺陷87起，占总设备缺陷的15%，此外，因线夹发热导致线路停电高达60余条次。配电网架空线路刀开关、线耳和并沟线夹等发热紧急缺陷案例，如图1~图4所示。

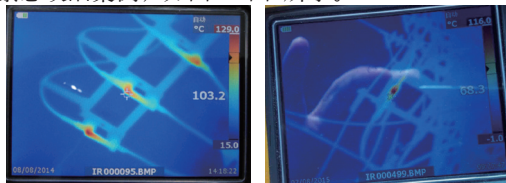


图1 110 kV宝月站刀开关发热 图2 10 kV昌力线线耳发热



图3 110 kV宝月站刀开关发热 图4 110 kV宝月站10 kV弘声线并沟线夹发热

问题分析

线夹发热屡屡发生，究其原因，发现传统铜铝过渡设备线夹通常采用闪光对焊工艺生产的铜铝过渡板或铜铝过渡端子。然而，这种铜铝过渡设备线夹一方面常因产品质量、施工工艺导致接触面有限，继而发热造成缺陷故障；另一方面受力不均，容易加速电化学反应，氧化加速设备老化，出现发热、断裂等故障。这种缺陷故障已成为配电线路常见故障类型，如何有效解决线夹发热，提高供电可靠性是配电网目前亟待解决的问题。

对策研究

一种配电网SYG铜铝过渡设备线夹研究，在结构上分为四部分，包括与变电所母线引下线连接的第一连接件、与电气设备连接的第二连接件、连接孔以及过渡连接件。通过第一连接件连接变电所母线引下线、第二连接件连接电气设备的出线端子实现引下线与出线端子的接续，通过两组第二连接件以及紧贴于第二连接件的夹紧件的设置增大过渡设备线夹与电气设备的出线端子的接触面积，降低过渡电阻阻值，减少施工工艺对过渡电阻的影响，从而解决发热致缺陷故障的问题。如图5、图6所示。



图5 铜铝拱桥线夹实物

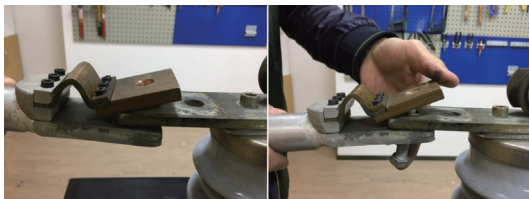


图6 铜铝拱桥线夹安装图

1. 操作方法

共分为三步走：第一步将改进后的铜铝过渡设备线夹与变压器、断路器、隔离开关和互感器等电器设备的进、出线端子相接，即将设备的出线端子插入改进后的铜铝过渡设备线夹的第一连接件与第二连接件中间；第二步将螺钉由下至上穿入线夹连接孔和设备出线端子连接孔；第三步旋紧螺钉。

2. 关键技术创新点

1) 接触面积增大一倍。本线夹借鉴卯榫结构原理，研制成套组合铜铝端子，在铜铝线耳的基础上，增加一组连接件，并将其设计为凸型，配合使用则接触面增大一倍，夹紧力也会得到提高，从而有效降低接触电阻，减少施工工艺对过渡电阻影响，彻底解决发热致缺陷故障的问题。

2) 安装便捷。安装时只需将螺钉由下至上穿入线夹连接孔和设备出线端子连接孔，并旋紧螺钉即可，操作简单便捷。

3. 知识产权情况

产品目前授权实用新型专利1项，发明专利1项，如下表所示。

表 专利情况

专利名称	专利类型	申请或授权号	专利人
一种配电网SYG铜铝过渡设备线夹	发明	201710838979.3	佛山供电局
一种配电网SYG铜铝过渡设备线夹	实用新型	201721197090.3	佛山供电局

4. 推广应用

本配电网SYG铜铝过渡设备线夹可在电力行

业内全面推广。

1) 推广的条件。可广泛应用于变压器、断路器、隔离开关和互感器等电器设备的出线端子发热紧急缺陷的处理。

2) 推广的难易程度。成果通过测试，可标准化、批量生产，极易推广。

3) 推广的成本。成果结构简单，推广成本低，而且安装简单便捷。

4) 推广的效果。安装改进线夹后的地点，自安装之日起运行至今均未发生过发热紧急缺陷，有效减少了线路停电次数和停电时间，提高供电可靠性。本线夹自2017年6月完成相关测试鉴定后，在三水供电局安装50余套，试用效果良好。本线夹无论在可靠性还是经济性、操作性方面都不失为一种值得行业全面推广的新设备。如图7、图8所示。



图7 已完成改进后的铜铝过渡线夹安装的110 kV宝月站10 kV宝塘线1#塔

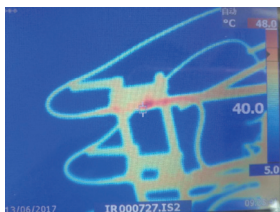


图8 已完成安装1年后的红外测温图（明显无发热点）

结束语

本文研制了一种配电网SYG铜铝过渡设备线夹，主要适用于变电所母线引下线与变压器、断路器、隔离开关和互感器等电器设备的出线端子接续使用，本线夹借鉴卯榫结构原理，在铜铝线耳的基础上，增加一组连接件，并将其设计为凸型，配合使用则接触面增大一倍，夹紧力也会得到提高，从而有效降低接触电阻，减少施工工艺对过渡电阻影响，彻底解决发热致缺陷故障的问题。此外，本线夹简单易操作，可有效减少因线路停电给大工业用户带来生产上的损失，这种社会效益是无法用具体的数据来衡量的。EA

（收稿日期：2019.07.27）

（编辑：朱金凤）