

10kV 配网带电作业技术及应用前景分析

黄一

(国网福建省电力有限公司长乐区供电公司 福建福州 350000)

摘要: 随着经济技术水平的不断发展,我国电网系统的整体建设水平也得到不断地持续改革与进步。随着科学技术的不断进步,配电网系统带电作业补广泛应用在电网系统的检修工作中,相较于传统技术而言,配网带电作业可以有效减少停电时间,以保障供电的稳定性。本文主要对 10kV 配网带电作业技术以及应用前景进行简要分析,以供参考。

关键词: 10kV 配网; 带电作业; 应用; 分析

引言

随着人们生活水平的不断提高,促使用电量需也日益增加,从而大大提升了配网线路运行情况的复杂性以及具有一定的危险性。目前,我国的电网系统中的 10kV 的配电网普遍已采用了带电作业技术,并且现阶段的应用已取得非常显著的成效,其不在提升电力供应的稳定性以及减少停电作业方面具有良好的推广作业,且可以有效降低因停电造成的经济损失,为社会的稳定发展保驾护航。

1、带电作业技术电气原理及作业分析

1.1 带电作业的理论基础原理分析

在欧姆定律理论中,通常情况下一般将人体串接入于闭合的电路中流经人体的电流计算公式为 $I=U/Z$,其中公式中 U 所表示的意思为电流流经时加于在人体上的电压值,公式中字母 Z 则表示为人体产生的阻抗值,实际情况人体只会产生极小的一部分电阻容抗,因此根据相关统计对于人体会影响电阻的因素体现在以下三个方面:其一是电流流经过人体的路径;其二是电流流经人体所持续的时间长段;其三是人体皮肤的潮湿度以及人体所接触的电压、以及人体接触电流的面积等,依照相关规定,对于人体对工频稳态电流的参考值一般选取 1k Ω ,因此,人体在工频稳态电流在 1mA 时所产生的生理反应为可以感知到电流、当工频电流为 3mA 时所产生的生理反应为震惊、当工频电流为 12mA 时所产生的生理反应较大体现在急于摆脱、当工频电流为 19mA 时可能会造成人员呼吸痉挛、当工频电流为 100mA 时所产生的生理反应可能会造成人员的心室纤维性颤动,对人体造成损害明显。由此可见在带电作业技术中通过采用电气绝缘的方式使流经人体的电流低于人体的感知水平,从而尽可能的减小人体上的电压值从而起减少和阻止工频稳态电流流经人体而对操作人员的身体造成损害^[1]。

1.2 带电作业的工作原理分析

10kV 配电网带电作业的工作原理,主要包含以下的几方面:

(1) 地电位作业法地电位上通过使用电力绝缘工具对 10kV 配网线路上的带电设备进行检修和维护。在此基础上,一方面为了能有效保障相关作业人员操作过程的

安全性,在开展地电位作业前,相关的作业人员在开展工作前,首先应对需使用到的绝缘工具进行作业前的仔细认真地检查,以确保作业工具的绝缘性能正常,保障工作人员在作业过程中的安全性;另一方面需注意操作的合理距离,在开展地电位作业时,由于使用的工具通常为环氧树脂绝缘材料制成,因此此类工具的绝缘电阻值为 Ω ,按照规定人体应与带电体保持一定的安全距离,一般需距离保持在 0.4m 的距离,而绝缘杆应保持在 0.7m 的距离以起到有效地绝缘作用、绝缘承力工具的有效绝缘长度为 0.4m。

(2) 等电位作业法是操作人员首先对地电进行绝缘工作后,再使用绝缘工具进行带电作业的方法,因此开展带电作业工作时首要应确保地电绝缘性是否达到作业的要求^[2]。一方面,在法拉第笼理论原理的基础上,为了可以有效保障相关作业人员的安全,作业人员可以通过穿着全套的屏蔽服来起到屏蔽电流和分散电流、以及使电压达到均压的作用。

(3) 中间电位作业法是指相关操作人员处于两种绝缘体之间进行带电作业操作的一种作业方式。一般情况下是由相关操作人员站在绝缘平台或者绝缘梯上再借助绝缘杆来进行带电作业,但需注意的是,中间电位法对绝缘斗臂车的最小有效绝缘长度要求需达 1m,以保障人员的安全,操作步骤如下图 1 所示。

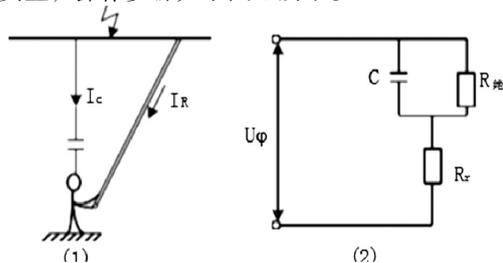


图 1 10kV 配网带电作业操作示意图

2、目前 10kV 配网带电作业的状况分析

10kV 配网系统的电压等级与输电网相较而言,虽然没有输电网的电压高但配网线路却也具有线路运行环境复杂、而且设备设置比较密集的显著特点。此外,10kV 配网系统在实际运行过程中开展带电作业过程中,常常会出现线路之间距离的间距会比较小、或者各线路所距

离地面的间距的太近以及杆架上的线路存在有迂回线路等等比较复杂的情况,从而在一定程度上增加了对10kV配电线路进行带电作业的操作难度。由此可见,10kV配网带电作业从劳动强度、技术要求以及危险系数上绝不亚于输电网络的带电作业。因此,10kV配网带电作业中,对于安全措施、绝缘工具的规范、使用等方面具有较高的要求,但在实际实践工作中,部分非对于此这方面的工作仍有提升的空间,例如:由于绝缘工具的遮蔽电气强度不能很好的满足相关要求从而可能导致出现了在电流沿面放电时击穿防护工具的现象。以上种种都不利于10kV配电网的带电作业操作,在实际工作中应提高警惕,注意防范,避免问题的发生。

3、配网带电作业有效的防护措施

3.1 合理选用安全防护用具及加强对用具的维护

(1) 防护工具的选购。在选购安全防护用具时,须满足《电业安全工作规程》中对于此项规定的要求。

(2) 加强对安全防护工具的检测。对于安全防护用具需定期委托具有资质的实验单位进行电气试验、机械试验,以确保安全防护工具起到应用的防护作用,保障作业人员的安全。

3.2 采用多重安全防护

(1) 采用绝缘操作杆避免造成相间短路。以绝缘操作杆做为主要的绝缘工具时,带电体与地之间应注意以绝缘操作杆和绝缘手套、以及绝缘鞋组成起到纵向绝缘的防护措施,同时通过相与相之间的空气间隙为主绝缘起到绝缘防护遮蔽罩的作用,从而来形成一个横向的辅助绝缘防护,进而避免出现因人员在实际检修工作中,因操作的动作幅度过大,而造成相间短路问题的发生。

(2) 采用绝缘斗臂车以避免出现两相故障问题。绝缘斗臂车可以起到主绝缘的作用,而绝缘手套和绝缘鞋、绝缘遮蔽罩、绝缘安全帽和绝缘袖套等则可以起到辅助绝缘的作用,可以有效防止作业人员因误触两相而导致出现电击问题,从而保障人员的作业安全。

3.3 严格执行带电作业相关技术规定

《现场带电作业指导书》《配网带电作业实操工作方案》中对于带电作业的操作过程有着明确且严格的规定,不仅需对工作票管理制度进行重视,而且针对指导书以及实操工作方案中所制定的要求严格将带电作业的步骤及安全防护求落到实处。此外,在作业现场按照规定必须设置专门的人员进行监护。另外,在实际作业过程中应按照相关规定要求应与带电体保持一定的安全距离,并且需在作业现场设置完善的安全防护措施。并根据现场施工实际情况,合理选择适合本次作业的检修方式、以及适用于本次检测操作的工器和器具。

4、10kV配电网带电作业的优点及应用前景

4.1 10kV配电网带电作业所具有的优点

(1) 可以有效提高配电网供电的可靠性。在电力系统运行过程中,供电是否可靠是用于评价电力体系是否运行正常的一项非常重要的指标。而对电网系统运行过

程中出现的故障问题进行停电检修的话,此种方式在现阶段是不能很好的满足各行业对供电质量的要求,例如如果进行停电检修的话企业就不得不需要进行停产停业,这不仅会对企业本身造成较大的经济损失,同时对于社会发展而言,停电检修也会产生较在经济损失和不良影响。因此通过带电作业尤其是等位作业不仅可以有效提高供电的可靠性,对于企业和社会而言可以有效降低因设备故障造成的经济损失。

(2) 可以强化检修工作的计划性。对10kV配电网采用带电作业,其在检修期间不需要断电、以及可以有效减少以往传统开展检修工作时需要较长时间进行准备工作。因此通过带电作业对于检修任务而言则不会受到检修时间的限制,一旦10kV配电线路出现设备故障、或者由于因其他外在因素而造成配网故障需进行检修时,在气候以及满足检修相关条件的情况下,可以及时对故障问题开展检修工作,及时地对故障进行排除。或者可以根据配电线路的运行情况,在保证正常运行的前提下通过编制合理的年度、每一季度和每日的检修计划,在保证检修时间和检修质量的同时可以10kV配电线路的检修工作更具有计划性,有利于促进10kV配电网的稳定发展。

4.2 带电作业的应用前景

随着社会经济地快速发展,人们生产生活以及各行业对于电能供应质量的稳定性和可靠性提出了更多的要求以及更高的期望。在此背景下,电网系统在实际运作过程中对10kV配电网实施带电作业技术可以很好的缩减停电的时间、以及控制故障的区域,提高检修质量和降低经济损失^[1]。此外,在各项高新技术不断创新的今天,依托于各项高新技术的基础上对带电作业的相关技术在不断地进行创新和新技术的使用推进。因此,我们应不断对10kV配网带电作业技术进行改进和创新,不断探索不停电配网作业更为有效的方法,对10kV配网带电作业环境和操作技术的改造能力不断进行强化,研制和创造出更多的具有更强地安全性、可靠性的配网带电作业防护工具,并努力将电力科学技术的成果积极的应用于电力系统的实践中,促进电网系统的稳定健康发展。

结语

综上所述,文章通过结合我国10kV配网系统的实际运行状况,在解决10kV配网带电作业技术实际应用的问题的同时,全面提升我国10kV配网带电作业技术的工作效率及安全性,保障我国电网系统的健康稳定运行。

参考文献:

- [1]尚星宇.10KV配网带电作业技术探讨及应用前景分析[J].电子测试.2018,(23):135-135.
- [2]郭瀚昌.10kV配网的带电作业技术及其运用探析[J].建材与装饰.2018,(35):237-238.
- [3]陈晓东.10kV配网带电作业技术分析及应用前景探析[J].中国新技术新产品.2021,(23):37-38.