

低压电器的故障诊断与维修技术

李海成

山东省产品质量检验研究院 山东济南 250000

摘要:近年来,微电子和计算机技术的飞速发展,对低压电器行业产生了深远的影响。本文介绍了低压电器设备故障诊断与维修的一般方法,探讨了降低低压电器元件故障率的方法,为低压电器设备维修人员提供了参考和指导。

关键词:低压电器;故障诊断

在日常生活中,低压电器的使用频率较高,低压电器的工作环境相对恶劣,容易发生各种故障。例如漏电、短路等,如果不能及时处理,将对人们的日常生活产生很大影响,甚至可能危及生命安全。因此,必须重视和加强对低压电器的维护,确保其正常运行。

一、低压电气设备故障的影响因素

1. 机械故障

常见的低压电气设备故障通常发生在供电高峰期。例如:变压器故障;断路器故障;隔离开关和熔断器故障;电线绝缘层坏了。因此,必须找出故障的根本原因,才能从根本上解决这些常见故障,维护设备的正常运行。

2. 人为因素引起的低压电气设备故障

低压电气设备与高压电气设备的最大区别在于,低压电气设备的故障很大一部分来自人为因素。低压设备的安全性相对高于高压设备,因此在人们的操作过程中难免会出现一些侥幸或疏忽。与高压电器不同,高电压会对人类构成一定的威胁。如果不注意,将导致巨大的灾难。低压电气设备的人为因素引起的故障大多是由于工作过程中的操作不当或判断错误而导致的误操作,误操作的直接结果是低压电气设备的故障。根据原因和分类,可分为三种类型:误判引起的开关故障;负荷开关失灵;低压配电联络开关跳闸。

二、基于控制元件故障的保护电路应用

故障保护是一种对电路进行保护的方法,它可以在一定范围内切断电路中的电流,从而达到保护电路的目的。对于线路的异常情况,应及时采取相应措施,防止设备损坏。

1. 低压电器控制元件的选择

对于低压电气控制元件,选择合适的电气元件非常重要;在选择电气元件时,应考虑以下因素:(1)额定电压:电路中电气设备的负载电流必须大于所选最大工作电源的输入值,因此应根据实际情况选择。(2)额定

负荷:正常运行时,其总容量的最大值为E,当其总容量达到一定程度时,将超过所选的最小值,需要进行标定。(3)额定温度:当系统电源满足要求时,可通过计算确定电器型号。如果在低压功耗电路中,应校准电路最高工频的温升。由于低压电源电路的功率比较大,低压功耗比较大,因此有必要保证低压断路器的安全稳定。

2. 保护电路的实现

继电保护的原理是利用电磁感应的自动保护。当系统发生故障时,可通过继电器的触点和动作断开或拆除电源设备。在低压电器的维修中,低压断路器的使用非常普遍。它可以有效地防止电气元件的损坏,减少事故的范围,对低压电器的安全可靠运行也具有重要意义;如果不进行维护,将导致大面积停电,甚至导致整个低压配电装置瘫痪;在继电保护过程中,由于其灵敏度高、响应快,被广泛应用于各种电路保护中。

当发生短路、过载、短路等故障时,能很好地反映出来,避免造成严重后果。然而,对于一些小电路来说,这些小接地线很容易损坏,而大的接线并不能很好地解决这个问题。因此,为了保证供电的可靠性和安全性,需要对电路的各个部分进行适当的管理和设计。为防止继电保护装置发生故障,可采取以下措施:(1)继电保护应采用零序电压断开的方法。由于零序电流断开时会发生较大的短路,在这种情况下,可以使用固定值进行保护。(2)继电保护设备发生故障时,应及时切断电源,以免造成人身和财产损失。(3)当线路负荷较大且绝缘结构复杂时,其动作速度较慢。此时,可以断开零序电压,从而稳定电路的工作状态。(4)当母线接线错误较多,可能出现一些小短路时,可以切断母线上的所有负载,以免对用户供电系统的安全构成威胁。对于需要频繁跳闸的重要电力变压器,应在跳闸前明确其额定参数和绝缘性能。

3. 低压电器控制元件的选择

对于低压电气控制元件,其主要功能是调节电压,从而实现开关的功能;同时,电路的工作状态由电流的大小决定,以保护线路和系统;最后,在选择电器部件时应考虑以下要求:(1)在选择电器的过程中,尽量避免使用高级别部件,因为这样可以提高操作人员的安全系数,降低事故发生的概率。(2)在选择电气元件时,要保证它们具有一定的抗干扰能力,尽量选择电阻低的元件,以减少外部因素造成的影响。(3)选择电气部件时,注意导线的横截面,不要超过导线之间的距离。如果发现加热,应立即停止生产,以避免不必要的损失。(4)当出现异常故障时,应及时更换,以确保设备的可靠性和安全性。

4.控制元件的实现

控制部件是电气控制系统的核心部件。它主要由控制电压的元件和控制电流的元件组成。在低压电器中,低压断路器的作用是实现对电路的保护和调节,保持系统的工作状态稳定,避免设备损坏事故的发生。(1)接通电源后,检查断路器是否有问题。如果发现电源故障,立即切断线路并进行处理。(2)连接时,检查是否有异常情况,如部件故障;如无异常,应立即关闭开关,防止人员伤亡。(3)连接电路时,注意保险丝温度与保险丝线端之间的接触时间,以免烧坏触点。(4)在低压电器的运行过程中,由于过热,可能经常发生泄漏。因此,应定期更换触点,以延长使用寿命。同时加强用电安全管理,及时检查触点的密封性,确保其正常运行。

5.电路参数设置

当电气元件的额定电流超过设定的标准值时,继电器会过载,从而改变电路中继电器的工作状态。因此,在选择组件时,应根据实际情况进行选择。(1)当负载功率较大时,可以使用低电平有效元件,但在正常工作条件下不能使用高电平元件。(2)当负载较大时,可选择高电平元件,且输出电压值较小,需要考虑过载保护问题;如果是大功率设备或电源不是很大,可以选择低电平、稳压元件;相反,如果使用的电源是单个低压开关,则应选择高压稳定元件;如果是双向低压线路,则应选择散热性能良好的部件。(3)对于低压电气元件,为确保安全,尽量避免高温造成的损坏。

6.低压电气系统应安装后备保护装置

为了延长低压电器的使用寿命,保证电力系统的安全,技术人员应在电力系统结构中的适当位置安装后备保护装置,以充分发挥后备保护装置的实时监测和保护功能。低压电器损坏的一个重要来源是系统过电压引起

的瞬时强冲击。当低压电力系统中未安装保护设施和设备时,系统线路和系统功能部件极易受到过电压影响。电涌保护器的功能是保护电力元件和线路,但电涌保护器本身也容易受到强瞬态电压和电流的影响。如果电涌保护器要确保稳定和安全运行,就不能缺少备用保护装置来阻止瞬间流过系统的强电流冲击。因此,技术人员必须正确选择电涌保护器等电力系统重要保护设备的后备保护装置,并结合电力系统的安全运行目标,合理选择系统后备保护装置。

7.更换低压电器中的线路设备和接触设备

为了节省电气维修资源,降低维修成本,一些维修技术人员将使用具有老化安全风险的低压电气设备作为系统部件。在这种情况下,具有老化或磨损安全隐患的低压电器部件将加速损坏,直至造成大规模低压线路系统损坏或其他安全事故。因此,可以看出,系统维护人员不仅可以考虑低压电器的维护成本节约,而且导致低压电器安全使用风险显著增加。

具体来说,对于低压电器中的线路设备、开关接触设备等金属部件,维修技术人员必须严格防止上述设备部件产生安全运行隐患。维修技术人员应定期对电气接触件进行安全性能试验,以确保接触金属片能达到良好的操作灵敏度,有磨损和潮湿风险的接触设备零件不能继续使用。维修技术人员将传感监测装置接入低压电路,实时判断和测试低压电器的安全使用状态。

8.确保低压电器具有良好的绝缘性能

如果低压电器的线路绝缘护套损坏,电气维修人员必须立即更换损坏的电气绝缘护套,以确保更换的低压电气绝缘层符合良好的绝缘功能标准。电气绝缘层的安全性能将直接决定低压电器的运行和使用安全效果。因此,电气维修人员应定期对系统绝缘层进行全面的故障排除和测试,及时发现电气绝缘层有损坏安全隐患的部位。

此外,电气维护和检查人员还应重点严格检查和维护电气操作线路。电路系统本身具有较大的线路磨损安全风险等级。对于未及时更换和维修的电气系统线路,诱发低压电器短路的风险将显著增加。因此,系统维护人员必须重点对电磁线圈等电路部件进行全面的线路功能检测,充分保证经过严格检测的系统电磁线圈能够满足良好的电磁性能标准,更换系统存在安全隐患的氧化层部件,定期清理氧化层表面的污垢和灰尘。

三、结论

经分析可知,造成低压电气故障的重要原因应包括

电气设备的长期运行和使用损失、人为错误操作和外部环境的变化。在这一阶段，低压电器的操作和使用故障以各种外部形式表现出来。低压电器的典型故障部位主要涉及电磁系统、接触设备部件和灭弧装置。要从根本上消除低压电器系统故障隐患，电气维修人员必须密切监视电器的异常运行，确保及时发现电器的异常运行隐患，节约低压电器的维修技术资源。

参考文献：

[1]陈可夫.低压电器故障诊断及检测方法[J].电工技术, 2020, No.518 (08): 59-61.
[2]薛磊.浅谈低压电器故障分析与维修技术[J].山东

工业技术, 2019, 000 (017): 145.

[3]马小燕, 陶涛.大型泵低压电器发热故障排查方法研究[J].舰船科学技术, 2019, v.41 (22): 107-109.

[4]王超.浅谈低压电器控制元件故障与原因[J].电气开关, 2020, 058 (002): 104-105, 108.

[5]王晓东.低压电气设备发热故障分析及其处理措施[J].名城绘, 2019, 000 (004): P.24-24.

[6]赵天蔚.低压电气设备发热故障分析及其处理措施[J].百科论坛电子杂志, 2020, 000 (003): 905.

[7]赵向东.低压电器设备的维护与保养探析[J].石油石化物资采购, 2019 (5): 52-52