

电气自动化中电气接地及电气保护技术探究

Research on Electrical Grounding and Electrical Protection Technology in Electrical Automation

张志刚

Zhigang Zhang

河南省济源市济源钢铁集团公司, 中国·河南 济源 459000

Jiyuan Iron and Steel Group Co. Ltd., Jiyuan, Henan, 459000, China

【摘要】伴随着科学技术的进步,电气自动化技术得到了广泛应用,其中,电气接地与电气保护技术作为组成部分,保证了电气系统稳定运行。对此,加强电气自动化系统设计、安装、资源整合成为重要研究课题,保证电气自动化系统顺利运行,降低故障率。接下来,论文结合实践研究,就电气自动化中电气接地及电气保护技术进行简要分析。

【Abstract】With the advancement of science and technology, electrical automation technology has been widely used. Among them, electrical grounding and electrical protection technology as part of it ensure the stable operation of electrical systems. In this regard, strengthening the design, installation and resource integration of electrical automation systems has become an important research topic, ensuring smooth operation of electrical automation systems and reducing failure rates. Next, the paper combined with practical research to briefly analyze the electrical grounding and electrical protection technology in electrical automation.

【关键词】电气自动化;电气接地;电气保护技术

【Keywords】electrical automation; electrical grounding; electrical protection technology

【DOI】<http://dx.doi.org/10.26549/gejsygl.v2i7.881>

1 引言

城市化进程的加快推动了电气行业发展,同时人们对电气安装质量也有了新的需求。电气设备接地保护系统在实际安装时容易发生接地故障,从而影响电气系统的稳定运行,影响电气系统供应环境,降低系统稳定性^[1]。

2 电气自动化中电气接地技术分析

2.1 tn-c-s 系统

电气自动化系统中,结合组成形式差异,tn-c-s 系统可以分为 tn-c、tn-s 系统。实践证明,电气自动化系统中 tn-s 在中性线和接地线接地后,不可与电气连接。系统作业时,中性线一般不会带电。所以,tn-s 系统的应用能够保证系统安全性,为电气自动化系统稳定运行基于技术支持,保证人员及设备安全。此外,对特殊设备接地引线的利用,引出接地体且结合具体要求选择适当的接地电阻,保证电子设备得到对应基准为。现阶段,tn-c-s 系统应用较多并得到了企业的高度关注^[2]。

2.2 tn-s 系统

电气接地系统中,tn-s 系统主要起到保护作用,经过 PR 线和三相四线的叠加有助于满足电气接地综合需求。tn-s 系统的主要特点是:在电气自动化系统内设施设备发生外壳漏电,tn-s 系统就能够把漏电流转为短路电流。该种状态中生成单相对地短路故障,在熔断丝被熔断时,故障设备断电,首先应防止设备给人员带来伤害,保证系统总体稳定^[3]。

3 电气自动化系统接地保护的防护方法

3.1 工作接地

基于电气自动化系统运营而言,工作接地指的是在系统设计和安装时通过变压器中线接地。接线端子作为工作接地核心要素,以屏蔽与防静电为核心,工作接地时,会在配电过程把接线端子储存在柜内从而确保工作接地稳定性。电气自动化系统工作接地时,注意接线端子不能和 PE 线连接,容易发生接地故障。高压系统作业时,中性点接地有助于调节接地电压。同时,工作接地时有助于零序电压控制,防止偏移,这对电压稳定保护有着重要影响。因此,合理的工作接地有助于电力自动化系统稳定性^[4]。

3.2 防雷接地

现如今,各种智能化设备得到了广泛利用,例如:自动报警系统、电子监控、通信自动化。但是,智能设备的应用对抗干扰性与防雷击性有着严格要求,而电子设备的布线系统中,耐压力等级较差。想要确保智能化设备的有效应用就要加强防雷基地安装,优化防雷结构。电气自动化系统内,结合智能建筑需求与接地保护进行防雷设计,通过针带组合对接闪器展开处理,经过屋面金属设备器材和网络接入保证安全性。当内部防雷接地处理完成后,在建筑主体外墙面和楼层钢筋内全部金属设备器材展开防雷接地处理。经过防雷设计保证屏蔽性符合电气自动化标准,保证电气自动化系统稳定运行^[5]。

3.3 屏蔽和防静电

电气自动化系统中,接地设备有着较大价值作用。在电磁

和静电作用的出现干扰后,接地设备就会发挥作用预防干扰,保证电气自动化系统正常运行。此外,想要提升电气保护效果,降低故障率还需要把接地设备外科和 PE 线连接,找到 PE 线和屏蔽管线位置,在该位置连接导线中的屏蔽接地线。为达到良好的屏蔽效果,可以进行不同 PE 线连接。通常状况下,静电的形成和移动摩擦有着密切联系,想要更好的达到设备防静电干扰效果需要接地设备达到良性应用连接,确保电子设备芯片在常规状态下,提高电子设备运行属性。基于这一条件下,接地设备和 PE 线连接,尽量选择小电阻并防雷接地电阻单独的接地设备,把交流工作节电阻保持在 4Ω 内,防静电接地电阻应在 100Ω 以下,才能使电子设备防静电干扰达到理想效果。

3.4 直接接地

想要保证电气自动化系统稳定运营,还需要加强电子设备运行控制,保证系统总体稳定性。简而言之,电气自动化系统进行接地保护防范过程中,需要根据各能量需求把电子设备内输入输出数据有效转变,放大模拟信号和逻辑信号。同时,将微电流与微电位作为平台,为输入输出信息与逻辑动作创造条件,保证系统的顺利运行。另一方面,通过直接接地对电气自动化系统展开保护,选择大截面绝缘的铜芯作为引线,连接时把电子设备一端接地,一端和电位连接,保证电源和基准电位安全性,避免电气自动化异常。不过,需要注意在确定引线后就不可与 PE 连接,防止出现接地问题。

3.5 安全保护

从导体分析,以电气设备内不含电的金属部分配件作为连接条件,与地体展开连接处理,切忌与 PE 连接,达到安全保护接地效果。现阶段,建筑工程对安全保护接地有着严格要求,安全接地保护应用至强弱电设备与不带电设备、构件中,保证安全性。电气自动化系统内,若电气设备安全保护接地不合理且绝缘受损就会造成电气设备外壳带电。所以,电气自动化安全保护时,接地电阻高低关系到压降参数,经过接地装置接地电阻有助于控制压降参数。

4 实例分析

洛阳国泰钢铁公司辊道式延迟型风冷运输机共 11 段,辊道为交流变频调速传动。采用西门子 6SE6440-2UD32-2DA1 传动装置。自投产以来,无规律的出现某一台或多台变频器运行时突然故障停止运行。停止时变频器报“F0070”,有时可通过操作面板进行复位后启动正常;有时不能直接复位,需要停送 plc 通讯模块和变频传动装置电源才能复位。

故障特点:随机性强,无规律,11 台变频器均有可能报故障。

故障分析:查阅 MM440 变频器说明书,故障代码“F0070”提示意思:在通讯报文结束时,不能从 CB(通讯板)接受设定值。建议处理方法:检查 CB 板和通讯对象。分析有以下原因:第一,装置参数设置不合理,第二,模块硬件通讯不好,如 profibus 通讯模块、终端电阻、屏蔽层、接地、profibus 总线连接

器接口、通讯电缆等。

处理过程:第一,最初我们对 DP 插头重新接线后正常,认为是接线不规范所致。所以利用日修时间,我们对所有 DP 插头接线进行了检查紧固,严格按照规范接线,电缆屏蔽层可靠与 DP 插头内接地金属片连接,正常使用两个月后故障再次出现;第二,请北钢院专家现场指导,分析后认为应该还是通讯干扰问题,根据经验,采取以下措施:1、把通讯电缆屏蔽层多处与接地母排连接,增加接地线线径减小接地电阻,来降低干扰;2、根据通讯原理受距离和通讯速率的限制,把通讯波特率也降至 9.6kbit/s ;第三,2009 年 8 月份故障再次出现,更换了通讯模块也没有根本解决,怀疑原通讯电缆质量差,性能不好,或施工时有伤痕等,把旧电缆全部更换为 profibus 网络专用线(俗称紫线),并且远离动力电缆,采用全屏蔽安装。但是故障依旧;第四,原接地体与动力配电柜公用,重新施工埋设新的接地体。将通讯电缆屏蔽层换接至新接地线上,使用单独的接地,问题依然存在,并且故障频率更高。经深入的研究后,采取了以下措施:第一,因新接地体干扰更严重,改为原接地体;第二,所有连接点用砂布打磨并涂抹凡士林;第三,经过现场认真查看,发现风冷线低压室所有配电柜与基础没有螺丝连接,仅靠并盘螺丝拉紧后放置在基础槽钢上,而我们的接地线仅连接在基础槽钢上,所以我们把各柜体分别于基础槽钢进行了焊接。

总结:首先,变频器安装必须规范,变频器本身应有可靠接地,通讯电缆的屏蔽层一端接地,为避免干扰其它设备,机电电缆也要穿管屏蔽;其次,接地线必须使用 10mm^2 以上的专用接地线,为保证接触良好,线头要压线鼻并烫锡,线鼻与接地体连接处要打磨干净,涂上凡士林;最后,多台变频柜并盘时,变频器的接地线不能直接接在柜上,也不能跳接,应分别引致接地体避免环流。

5 结语

综合分析,电气自动化系统的接地保护作为自动化控制的核心,所以,电气自动化系统内加强电气保护,合理利用电气接地保护技术、及时发现安全隐患有着重要意义,为自动化设备稳定运行创造良好的环境。

参考文献

- [1]陈利富.高层建筑电气施工及接地保护措施探究[J].科技风,2018(06):11-12.
- [2]王振朋.民用建筑电气施工接地保护问题浅述[J].江西建材,2018(02):67-68.
- [3]张俊英.智能建筑电气保护及接地工程有效措施分析[J].科技经济导刊,2017(18):34-35.
- [4]刘春青.民用建筑电气施工接地保护问题研究[J].江西建材,2017(10):24-25.
- [5]陈于.煤矿电气控制系统及保护接地问题分析[J].价值工程,2017(12):99-100.