

Analysis of Various Grounding Systems in Low-Voltage Power Distribution Design of Buildings

Yize Wang

Ozonia Environmental Technology (Tianjin) Co., Ltd., Tianjin, 300000, China

Abstract

With the rapid development of social economy and the continuous progress of science and technology, in the field of construction, the low-voltage low-distribution system of building electrical equipment occupies a very important position, which can well promote the development of the construction industry in a sustained and stable state. The paper mainly analyzes and discusses various grounding systems existing in the design of low-voltage power distribution in buildings, hoping to bring some inspiration to you, and further promote the sustainable development of China's construction industry.

Keywords

building electricity; low voltage distribution design; grounding system

建筑电气低压配电设计中各种接地系统的分析

王一曷

奥宗尼亚环保技术(天津)有限公司, 中国·天津 300000

摘要

随着社会经济的飞速发展和科学技术的持续进步,在建筑领域当中,建筑电气低压低配系统占据非常重要的地位,其可以很好地促进建筑行业在持续以及稳定的状态下发展。论文主要对于建筑电气低压配电设计当中存在的各种各样的接地系统进行详细的分析以及探讨,希望可以给大家带去一些启发,进一步对中国建筑行业的可持续发展起到促进的作用。

关键词

建筑电气; 低压配电设计; 接地系统

1 引言

建筑行业的发展使各种建筑电气设备也越来越多,配电系统的情况也愈发复杂。为了能够更好的发挥配电系统的作用和价值,需要加强对建筑低压配电系统保护和设计工作的重视,加强对各种接地系统的研究。低压配电的接地系统直接关系到建筑电气设备的使用安全性和可靠性。因此,需要加强对各种接地系统的研究,明确当前接地系统应用过程中存在的问题和不足,并采取针对性的措施进行解决,保证建筑电气低压配电设计的科学性和有效性。

2 电气低压配电设计中各种接地系统的分类

随着时代的不断发展,各种各样的电器设备在当前建筑物运行中所发挥的价值越来越高,科学技术的不断发展和新材料、新工艺的进步,使人们使用的电器种类也不断增多,

对于电力的需求也不断增大。因此,必须要加强对电气低压配电设计工作的重视以及研究,接地系统一般指的是将地面与电线连接起来,以保障使用设备的安全性。例如,家用电器的外壳和接地线都与插座相连接,能够使家用电子的外壳与大地连接,避免家用电器漏电引发的人体触电问题。接地系统比较常见的类型包括 IT 系统 TN 系统以及 TT 系统^[1]。

3 配电设计中几种接地系统的特点

3.1 TN-C 系统

TN-C 系统主要是指:保护线 PE 以及中性线 N 两者之间进行合并, TN-C 系统会把设备上存在的金属外壳, N 线以及相应的 PE 线在 PEN 线上进行连接,这样就会起到接零保护的目。PEN 线可以通过谐波电流和正常的负荷电流,同时也能够产生电压降表现在线路技术管线以及用电设备外壳中。在斜坡线路谐波电流以及三相负荷基本平行当中会经

常的使用斜坡线路谐波电流,供电系统会比较的少,这样以来在精密设备当中, TN-C 系统并不是非常的适用。TN-C 系统具备非常多的特点:保护接地以及保护接零等,但是非常容易造成设备当中性线的电位出现升高的情况,进而会使设备外壳的电压具备危险性。所以,在应用 TN-C 系统进行配电设计的过程中,需要加强对供电系统接地和接零的区分,严禁接地和接零混用^[2]。

3.2 TN-S 系统

TN-S 系统与 TN-C 系统之间主要的差异主要表现在保护线和中心线之间关系的区别, TN-S 系统的保护线 and 中性线是独立存在的。相对于 TN-C 系统来说, TN-S 系统的线路中并没有过多的电流经过,可以有效减轻线路的负担,电气设备的基本导线与保护线的金属管线之间也不会产生电压的载荷问题。TN-S 系统在人口相对比较密集的低压配电系统当中应用十分广泛,有着良好的安全性和稳定性。虽然 TN-S 系统保护线与中性线是独立分开存在的,但是仍然需要加强对电流类型和特点的研究与分析,以尽可能的减少 TN-S 系统接地过程中的危险问题。首先,针对谐波电流进行分析,谐波电流主要与直流电子设备与荧光灯使用有关谐波电流的产生会对电源造成污染,影响中性线功能的正常发挥。中性线中的谐波电流量比较大,处于电流不断叠加的状态,甚至有可能会超过相线的电流。其次,对于三相不平衡电流来说,主要是由单相复合供电系统引发的,在实际工作过程中表现出一定的复杂性。随着基地设备的不断完善以及时间的逐渐推移,三相不平衡电流现象不断突出, TN-S 系统的应用可以有效优化三相不平衡电流问题,保证电流可以正常稳定的运转^[3]。

3.3 TN-C-S 系统

在 TN-C-S 系统当中,保护线 PE 以及中性线 N 当中的一部分处于合并的状态,另外一部分则处于一种分开的状态。在民用建筑配电系统过程中, TN-C-S 属于一种比较常用的接地系统,通常使用 PEN 线进入到建筑物的具体总进线柜之后,再分为 PE 线和 N 线,这种接线方式安全性比较高,接线简单,在分散的民用建筑配电过程中有着十分重要的应用价值。PEN 线上存在一定的电压降,而且在设备外壳上面也存在,因此在单体进线的位置处需要完成 PEN 线的重复接地。接地电阻不可以超过 10 欧姆,具体分为 N 线以及 PE 线。N

线要与地绝缘^[4]。

3.4 IT 接地系统

IT 接地系统内部的电源与地面是不进行连接的,但是电气设备外部的可以导电的位置会直接连接到地面。IT 接地系统在建筑电气低压配电设计过程中有着十分重要的应用价值,当低压配电系统出现故障和问题时,电源端口会在比较高的电压和电阻作用下产生很小的电流。此时,低压配电系统的电源处于开启的状态,能够保障供电的连续性稳定性和安全性。其次,当存在一相接地故障时,如果技术人员没有及时排除该项故障问题,将会造成多重激励故障而诱发比较大的安全事故。因此,相关技术人员还需要将专门的检查系统设置到 IT 接地系统当中,便于故障的及时监控,从而达到故障及时清除的效果,保障系统应用的稳定性^[5]。再将检查系统引入到 IT 接地系统装置之后,电气设备本身的金属外壳产生的电压并不会使技术人员发生触电,因此技术人员在进行操作过程中并不需要切断电源,在检查系统安装完成并工作之后可以对系统运行的时实际故障问题进行可靠判断,并为维护人员及时拉响警报。维护人员在听到系统的警报之后,可以全面系统的检查发生故障的部位,并进行及时检修,减少由于低压配电设备故障而带来的经济损失,保障低压配电系统运行的效率。IT 接地系统在实际低压配电网工作中,通常用于对接地故障电压要求比较严格以及有较高供电要求的场所,如矿井中的电气设备、应急电源以及消防区域等环境中。IT 接地系统在工业领域已经发展成为一种主流的低压配电网接地系统,对于中国经济的发展有着至关重要的作用,需要加强对 IT 接地系统的研究与重视。

3.5 PE 线的作用和约束条件

在民用建筑当中,低压配电系统是比较常用的,其中接地方式包含三种,在实施配电系统设计的过程中,需要把整个的电气设备以及保护 PE 线与可接触到的相关金属物体之间相互连接。这样以来,就会对操作人员以及工作人员起到很好的保护意义。在实施 PE 线的设置当中,工作人员会最先的接触到接地故障,在接地故障的发生过程中, PE 线需要承受单向的短路电流,因此产生的接触电压值不可以超过安全电压。其次, PE 线在铺设的过程中,一定要保障 PE 线以及配电网导线之间比较的靠近,并且要同路的进行铺设,这样就会

使接地故障保护电器的相关灵敏度得到提高,回路阻抗得到降低。随着科学技术的不断发展和电气技术的持续进步,各种各样的新材料和新技术逐渐应用于 PE 线制造和生产工艺当中,极大地提升了 PE 线工作的稳定性和安全性,但也有很多鱼目混珠的问题。有的产品在设计的过程中只是为了更好的和 TN-S 或者 TN-C-S 系统要求相适应,因此没有铺设相应的回路 PE 线。只是按照最大接地故障电流值来进一步确定 PE 线的具体选择,这样非常的不利于 PC 功能的发挥,因此,需要结合工程项目的实际建设要求以及电力使用需求合理进行 PE 线的设置,明确 PE 线的作用以及 PE 线的约束条件,以充分发挥 PE 线的作用和价值,保障电力系统可以持续稳定安全的运转。

3.6 TT 系统

由于各个电气设备线之间不连接,因此可以杜绝 PE 线从户外窜入户内的相关风险。各电气设备直接用自己的接地极接地能够进一步保障电气设备应用的安全性,当前供电部门提供给公用低压电网供电的用户绝大多数是 TT 接地系统,尤其在农村应用的十分广泛。这主要是由于农村用电负荷分散以及线路故障电流小,TT 系统的应用可以就地打接地极,避免从电源引来 PE 线的问题。TT 接地系统是建筑电气工程低压配电设计工作中一种十分典型的接地系统,TT 接地系统在实际运行的过程中所有电气设备的外壳部位单独通过一条接地线实现与地面的连接,不会与电源接地线产生任何联系。所有的设备都是与大地单独连接的,从而可以保障每个电气设备携带的保护线之间不会相互干扰,防止保护线内部电流的相互影响和相互作用。同时也能够有效避免用电设备所携带的中性线和保护线在结合之后由于保护线运行而对中性线正常功能所产生的负面影响。但是技术人员在使用 TT 接地系统时,必须要确保所有的用电设备都可以单独接地并保证所

有的接地线之间不会发生任何的电器接触,否则将会影响接地工作的安全性和可靠性。TT 接地系统对于技术人员的专业能力和综合素养比较高的要求,工程项目比较复杂,接地系统施工成本也相对较多。所以,TT 接地系统已广泛应用于对电力接触稳定性有极高要求的场所,例如设计院和科学院等。TT 接地系统里面的中性线直接引入大地,在大量用电设备处于工作状态时,也可能会发生安全生产事故。因此,在进行 TT 接地系统研究与安装的过程中,技术人员需要加强对可能存在的风险问题的研究,并采取针对性的措施进行防范保障,以充分发挥 TT 接地系统的作用和价值。

4 结语

综上所述,加强对建筑电气低压配电系统中各种接地系统的分析对于电器运转的稳定性和安全性有着十分重要的作用,通过分析各种接地系统的工作原理应用方法以及应用优势,能够帮助工作人员进一步做好建筑电气低压配电设计工作,减少用电安全事故,提高用电的可靠性,促进建筑行业的持续稳定发展。

参考文献

- [1] 李晓琛,佟一飞.浅谈建筑电气低压配电设计中导体的选择[J].黑龙江科技信息,2017(22).
- [2] 吴静贤.建筑电气低压配电系统接地分析[J].城市建设理论研究(电子版),2017(5).
- [3] 陈杰.对建筑电气节能设计的论述[J].城市建设理论研究(电子版),2017(23).
- [4] 李晓琛,佟一飞.浅谈建筑电气低压配电设计中导体的选择[J].黑龙江科技信息,2017(22).
- [5] 王宏伟.高层建筑电气设计中低压配电系统安全性探讨[J].科技创新与应用,2018(22):222.