

民用建筑电气设计中电涌保护器的作用研究

任玉泽

河北中科建研工程设计有限公司, 河北 石家庄 050000

[摘要]随着社会经济发展,对电力能源的使用需要不断增加,民用建筑中的电气设计问题也愈发引起重视。在电气设计中,电涌保护器有着重要的作用,能够有效保护电气设备的安全,保证电气系统的稳定运行。通过对电涌保护器的合理选择应用,能够在民用建筑电气设计中起到关键的保护作用,从而提高电气设计的合理性,满足民用建筑的电力使用需求。基于此,根据电气系统运行特点,结合电涌保护器工作原理,对民用建筑电气设计中电涌保护器的重要作用与选择应用进行了全面探讨。

[关键词]民用建筑;电气设计;电涌保护器;作用

DOI: 10.33142/ect.v1i3.8955

中图分类号: TU85

文献标识码: A

Research on the Function of Surge Protectors in Electrical Design of Civil Buildings

REN Yuze

Hebei Zhongke Jianyan Engineering Design Co., Ltd., Shijiazhuang, Hebei, 050000, China

Abstract: With the development of society and economy, the demand for the use of electric energy continues to increase, and electrical design issues in civil buildings are also receiving increasing attention. In electrical design, surge protectors play an important role in effectively protecting the safety of electrical equipment and ensuring the stable operation of the electrical system. By selecting and applying surge protectors reasonably, they can play a crucial protective role in the electrical design of civil buildings, thereby improving the rationality of electrical design and meeting the power usage needs of civil buildings. Based on this, based on the operational characteristics of the electrical system and the working principle of surge protectors, a comprehensive discussion was conducted on the important role and selection application of surge protectors in the electrical design of civil buildings.

Keywords: civil architecture; electrical design; surge protectors; function

引言

在当今高科技时代,电气设备和电子产品的广泛应用,为人们的生活和工作带来了巨大的便利。然而,电气设备和电子产品也面临着一系列潜在的电涌风险,如雷击、电网突然故障等,这些可能会对设备带来电压过高、电流过大等电涌现象而引起的损坏,甚至影响到人身安全。因此,在民用建筑电气设计中,电涌保护器的应用变得越来越必要。电涌保护器作为一种重要的防护装置,能够检测、减缓和吸收电涌现象,从而保护电气设备免受电涌的破坏,延长设备的使用寿命。通过对电涌保护器的深入探讨,能够明确其工作原理,了解相关类型,并在实际应用中根据民用建筑电气设计特点进行合理选择,以切实保障电气设计的安全性,保证电气系统的长期稳定运行。

1 电涌保护器的基本概述

电涌保护器是一种保护电器电子设备免受电涌影响的装置,可以在电路中检测、吸收、反射和释放电涌能量,减小或避免因电涌而造成的设备损坏、数据损失或停机损失。电涌保护器是由可重复使用的元件组成,主要包括压敏电阻器、气体放电管、瞬变压缩器等。其中,压敏电阻器是一种非线性电阻器,能够在电压过大的情况下会自动变成低电阻,起到吸收电涌的作用,气体放电管则是一种电气元件,可以在电路中引导电流,使电涌能够得到释放。

电涌保护器的使用范围广泛,可以用在电源系统、电话线路、网络系统、电视、音响等各种电气设备中。在民用建筑电气设计中,选用适当的电涌保护器对于电气设备的保护至关重要,可以保障电气设计的安全性,延长电气设备的适用寿命^[1]。

2 电涌保护器的工作原理

电涌保护器的工作运行是基于其部所包含的可重复使用元件的特性,主要包括压敏电阻器、气体放电管、瞬变压缩器等。当电路中存在电涌现象时,电涌保护器中的压敏电阻器会在电压达到一定程度时自动变成低电阻状态,吸收并耗散电涌的能量,从而保护电路。如此一来,压敏电阻器起到了“吸收”电涌的作用。同时,在电涌保护器中气体放电管也起着重要的作用。当电路中出现电压过高或过低时,气体放电管会自动放电,使电路上的电流得以释放。这一过程中,气体放电管起到了“引导”电流的作用。瞬变压缩器能够有效地“过滤”电路中的信号,防止高频脉冲信号对电气设备的损伤。瞬变压缩器的工作原理是利用其内部的电容、电阻、电感等元件,将电路中的高频脉冲信号转化为较为平滑的电信号,从而达到保护电气设备的目的。从整体来看,电涌保护器的工作原理主要是利用其内部的可重复使用元件,通过“吸收”电涌、引导电流和过滤脉冲信号等方式,保护电气设备免受电涌

的影响,延长设备的使用寿命^[2]。

3 电涌保护器的分类

3.1 一级电涌保护器

在电涌保护器的分类中,一级电涌保护器是指能够抵御较高电涌波形的电涌保护器。在实际应用中,一般用于电源端的保护。一级电涌保护器具有抗雷电能力强的特点,在雷电等强电磁干扰情况下,能够起到较好的保护作用。一级电涌保护器通常具有较高的额定电流,能够承受较大的电流冲击。一般情况下,一级电涌保护器的响应时间较快,能够快速地去掉电涌。安装时,一级电涌保护器主要采用插座式结构,安装方便快捷,适用于较为简单的电路系统。

3.2 二级电涌保护器

在实际应用中,一般用于通信和信号线的保护。二级电涌保护器的抗静电能力较强,在静电等电磁干扰情况下,能够起到较好的保护作用。同时,二级电涌保护器能够抵御电磁场、雷电等多种干扰信号,具有较强的抗干扰能力,其响应时间通常在纳秒级别,能够快速地去掉电涌。在电气设计中,通过集成一级、二级电涌保护器和 EMI 滤波器等多个保护功能,可以对各种干扰信号进行全面抵抗^[3]。

3.3 三级电涌保护器

在实际应用中,一般用于配电系统和强电控制系统的保护,在电网电涌等强电磁干扰情况下,能够起到较好的保护作用。三级电涌保护器应能确保电气设备的安全可靠,不会因电涌而引起人身伤害或火灾等安全事故。在电网电涌等强电磁干扰情况下,三级电涌保护器应稳定可靠,不会误报或漏报。同时,三级电涌保护器的阻抗应与被保护设备的阻抗匹配,以确保电涌能够被有效地吸收和隔离。

4 电涌保护器在民用建筑电气设计中的重要作用

4.1 保护电气设备

民用建筑电气系统中的各种电气设备,如照明、空调、电梯、通讯设备等,都具有一定的敏感性,容易受到电涌等电气干扰的影响。电涌保护器能够有效地保护这些设备免受电涌的影响,增强系统稳定性,从而提高设备的可靠性和寿命。电气设备在工作时,常常会受到各种电气干扰的影响,如雷电击、电网电涌、电动机反电动势、瞬时启动和停止等,这些干扰会对设备造成损坏或故障,缩短设备使用寿命,甚至引起火灾事故。电涌产生时,可通过电源线、信号线、地线等多种途径进入设备,电涌保护器能够通过吸收、分离、隔离等方式消除电涌,保障设备的正常使用。当发生过电压时,电气设备容易受到损坏,电涌保护器能够及时检测过电压信号,并调节电路,保护设备不受过电压的影响。此外,通讯设备对信号质量的要求较高,容易受到电气干扰的影响,电涌保护器能够保护通讯设备免受干扰,确保通讯数据的传输质量^[4]。

4.2 提高电气系统可靠性

电气系统的可靠性是指电气设备满足规定的性能要

求,能够正常、稳定、可靠地工作的能力。电涌保护器能够有效地消除电气干扰,保护电气设备免受干扰,从而提高系统的可靠性。当电气设备受到电涌等干扰时,容易出现故障,影响系统的正常运行。电涌保护器能够消除这些干扰,避免设备故障,保证系统的正常稳定运行。对于民用建筑的电气设计而言,其日常用电量极大,且用电设备众多,电力负荷存在多样性的特点。通过应用电涌保护器能够优化电气设计,保证电气系统的平稳运行,降低设备故障率,提高系统的可靠性。在电气系统设计中,应根据系统特点和设备敏感程度,合理设置电涌保护器,以实现最佳保护效果。

4.3 防止火灾事故

在民用建筑电气设计中,电涌保护装置的另一个重要作用就是防止火灾事故。电气火灾事故是因电气故障引起的火灾,通常是由于电路过载、电路短路、电击等原因导致电器设备发生电弧、火花、过热等现象,引起火灾。安装电涌保护装置能够减少电气故障,以降低电气火灾事故的发生率。电缆线路容易引起火灾事故,特别是在潮湿的环境下更加容易发生,电涌保护装置能够防止过电压通过电缆线路,避免电缆线路的过热而引起火灾。在电气设备受到电涌等电气干扰时,容易出现故障引起火灾事故。电涌保护装置能够消除电涌等电气干扰,延长设备使用寿命,提高设备的可靠性,能够降低故障率,从而降低火灾事故的发生率。

4.4 优化电气系统性能

对于民用建筑电气设计而言,电涌保护装置的合理应用也能够进一步优化系统设计,提升系统性能。电涌保护器可以有效地防止雷击、电力干扰等因素对电气系统的影响,提高了电气系统的安全性和稳定性,从而提高了建筑电气系统的整体性能。安装电涌保护器可以对电气系统进行科学配置,使其更加合理地分配电力资源,避免因为电气系统过载或短路等问题导致的损失,能够进一步电气系统的运行效率,增强民用建筑电气系统的运行有效性。在民用建筑的电气系统中,电涌保护装置可以对通信系统中避雷针、天线、避雷线等部分进行保护,有效地防止雷电、电磁干扰等因素对通信系统的干扰和影响,保证通信系统的正常运行和可靠性。同时,涌保护装置还可以对数据系统中的计算机、服务器、路由器等进行保护,有效地防止因为过电压对数据系统的损坏和故障,避免数据丢失和系统崩溃,以切实满足民用建筑电气系统的使用需求^[5]。

5 电涌保护器在民用建筑电气设计中的选择应用

5.1 合理选择保护方式

在民用建筑电气设计中,应用电涌保护器需要合理选择保护方式,以确保其能够对电气设备和系统进行有效的保护。应根据不同电气设备和系统需要,选择适用的电涌保护器,如对于需要进行防雷设计的建筑电气系统,应该

选择能够对雷击进行有效保护的电涌保护器。与此同时,也还要根据电涌保护器的性能参数,进行合理的保护方式选择。例如,应根据电涌保护器的容量、工作电压、开断时间等参数,选用适合于电气设备和系统的电涌保护器。对于不同用途的电气设备,安装相应的等级的电涌保护器。在众多类型的电涌保护器中,低压电涌保护器通常用于保护家庭、办公室、工业和商业建筑的低压电气设备,如计算机、电视、电话等,以抵御来自电网的瞬态过电压和电涌,防止设备受到损坏,因此在民用建筑电气设计中需要合理应用。

5.2 综合考虑建筑周边电压电流环境

在民用建筑电气设计中,应用电涌保护器是必要的,但同时需要考虑建筑周边电压电流环境,以确保选用的电涌保护器能够起到有效的保护作用。在选择电涌保护器之前,需要对建筑周边电压电流环境进行评估,以了解电气系统中可能存在的电涌和过电压风险。评估过程中需要收集建筑物周边环境的闪电频率、雷电密度、地质特性等相关数据,作为选用电涌保护器的依据。不同地区的雷电等级不同,应根据建筑物所在地区的雷电等级来选择电涌保护器。例如,对于处于雷电等级较高的地区,应选用防雷电涌保护器,以抵御雷电侵袭。对于需要高精度保护的电气设备,需要选用具有高精度的保护器,以保证电气设备的稳定运行。在此基础上,应根据建筑物的结构和位置来选择电涌保护器和保护措施。对于高层建筑,需要设置外部避雷装置,并配备市电侧和用户侧两级电涌保护器,而对于通信系统,应选用能够对通信系统进行有效保护的电涌保护器,以保证通信系统的正常运行。

5.3 对通流容量的选择

在应用电涌保护器合理设计电气系统时,也需要准确选择保护器的通流容量,以保证电涌保护器自身能够长期使用,避免出现设备故障问题。电气设计中,电涌保护器的通流容量应与所保护的设备的额定电流相匹配,以确保保护设备免受过大电流的影响。在选择电涌保护器时,需要考虑现场电流的峰值,通常选择比峰值稍大一些的通流容量,以确保电涌保护器的稳定性和可靠性。同时,使用环境也是选择电涌保护器通流容量的一个因素,如果设备安装在湿度较高的环境中,可能需要选择防水型电涌保护器,并根据具体情况选择相应的通流容量。此外,不同类型的负载对电涌保护器的通流容量也会有不同的要求,对于电感负载,需要选择较大通流容量的电涌保护器。

5.4 电涌保护器的安装管理

在民用建筑电气设计中,还需要重点加强对电涌保护器的安装管理,正确的安装与管理可以保证电气设备不受到电涌和电磁干扰的影响,提高设备的使用效果和使用寿命。在安装时,其安装位置应根据实际需要进行布置,通常电涌保护器应尽量靠近所保护的设备,以最大程度地减小电涌的影响。电涌保护器的接线应符合电气安全规范,接线前应断开电源和负载,确保安全可靠。正、负极接线应正确无误,避免接反。电涌保护器的接地应符合电气安全规范,接地线的截面积应满足要求,并应与其他设备共用同一接地线,避免出现多重接地。此外,采用电涌保护器的设备应定期进行检测和保养,检查电涌保护器的接线、接地是否正常,外观是否完好等。如果发现异常情况,应及时进行维修或更换,以更好地实现电涌保护器对电气系统的保护作用。

6 结语

电涌保护器作为电力系统中的重要保障装置,能够有效减少电力系统运行时的电涌现象,保证电力设备的安全运转,从而提高系统运行的稳定性与可靠性。在民用建筑电气设计中,也应当重点加强对电涌保护器的应用,根据实际系统建设需求与运行环境特点,选择相应等级的电涌保护器,确保能够充分发挥其保障作用,以促进民用建筑电气系统的长期稳定运行。

[参考文献]

- [1]季芬琴,廖晓婷,陈州川.加油站电涌保护器(SPD)的选型策略研究[J].中阿科技论坛(中英文),2022(10):130-133.
 - [2]林明理,任亚文.浅谈民用建筑电气设计中电涌保护器的选用要点[J].中国设备工程,2022(4):237-238.
 - [3]司凯伦.探讨电涌保护器在民用建筑电气设计中的选用[J].工程建设与设计,2020(17):63-64.
 - [4]冯向明.SE公司的电涌保护器产品开发管理策略优化研究[D].天津:天津大学,2020.
 - [5]王昊.电涌保护器在线监测研究与系统设计[D].南京:南京信息工程大学,2020.
- 作者简介:任玉泽(1993.8—),毕业院校:河北建筑工程学院,所学专业:建筑电气与智能化,当前就职单位:河北中科建研工程设计有限公司,职务:设计师,职称级别:工程师。