

Analysis on the Selection of the Distribution Switches for the Residential Buildings

Hongquan Guo Zhanjun Lei

Qinghai Architectural Vocational College, Xining, Qinghai, 810012, China

Abstract

The selection of the distribution switches at different levels in the low-voltage distribution system for the residential buildings was analyzed in the paper. Meanwhile, the author put forward the proposals on the setting up of electric switches and the selection of pole number in the low-voltage distribution system for the residential buildings.

Keywords

residential buildings; setting up of electrical switches; selection of pole number

浅析住宅楼配电开关的选择

郭红全 雷占军

青海建筑职业技术学院, 中国·青海 西宁 810012

摘要

论文分析了住宅建筑低压配电系统中, 各级配电系统保护开关的选择问题。并依据现行相关规范的规定, 提出住宅建筑内低压配电系统中开关电器的设置和极数的选择。

关键词

住宅; 开关电器设置; 极数选择

住宅建筑工程建设的质量如何直接关系到每个家庭的安全与生活质量, 尤其是住宅建筑电气设计的好坏, 将直接关系到我们每个人的生命安全与财产安全。近几年, 关于住宅楼配电开关的选择问题经常会引起电气同行的讨论, 今天, 笔者旧话重提, 仍就住宅楼配电开关的选择问题谈一些自己肤浅的看法。下面笔者以一幢住宅楼局部的配电系统示意图为例, 来阐述一下住宅楼配电开关的选择问题。图中 AL 为单元总配电箱, ZMX 为分户配电箱。

首先我们来看一下总配电箱 AL 中总开关 QF1 的选择。对于住宅配电总开关的选择问题, 中国的许多规范及标准都做了详细具体的规定。GB50096—1999《住宅设计规范》第 6.5.1.7 条规定: “每幢住宅的总电源进线断路器, 应具有漏电保护功能”。可见规范明确要求每幢住宅总电源开关必须采用具有漏电保护功能的断路器而不能采用其他类型的开关。

但 B50054—95《低压配电设计规范》第 2.1.3 条规定: “当维护、测试和检修设备需断开电源时, 应设置隔离电器”。因此对幢或单元总开关而言, 建议选用带隔离功能的断

器, 并按规范要求设置总漏电保护开关, 以满足防火的需要。这儿防止电气火灾的漏电断路器应采用延时型开关, 其漏电动作电流值应与下级(如插座支路)漏电保护的漏电动作电流值具有级间配合, 作为防止电气火灾的漏电动作电流值一般采用 100 mA、300 mA、500 mA 的漏电断路器^[1]。

对于住宅单元总配电箱内每户电表后面的总开关 QF2 的选择, 规范也做了明确的规定。GB50096—1999《住宅设计规范》第 6.5.1.5 条规定: “每套住宅应设置电源总断路器, 并应采用可同时断开相线和中性线的开关电器”。GB50368—2005《住宅建筑规范》第 8.5.4 条规定: “每套住宅应设置电源总断路器, 总断路器应采用可同时断开相线和中性线的开关电器”。上述条文均为强制性条文, 规定了每套住宅电源必须设置总断路器, 方可同时断开相线与 N 线。这和《低压配电设计规程》4.5.6 条规定的“当需要断开 N 线时, 应装设相线和 N 线一起切断的保护电器”的作法一致。所以, 这儿的断路器必须采用 2P 型的, 而不能采用 1P+N 型的。

每套住宅设置电源总断路器的功能主要有三个: 其一

是保护每套住宅的计量电表；其二是保护每套住宅进户线路；其三是限制该套住宅内总用电负荷，也便于在电气火灾发生时或电气维修时拉闸断电。使用何种类型的断路器在《住宅设计规范》中没有规定。但在住宅工程电气设计中，每套住宅的进户电源一般

为单相三线制进线，电源总断路器常用2P的微型断路器或漏电断路器。每套住宅进户的线路属于低压配电线路，《低压配电设计规范》第4.1.1条规定：“低压配电线路应装设短路保护、过负载保护和接地故障保护”。可采用过电流保护兼作接地故障保护，当过电流保护不能满足接地故障保护要求时，应设置漏电电流动作保护。目前，住宅楼接地系统采用的是联合接地的方式，其共用接地装置的接地电阻一般不大于 1Ω 。而且，现在规范要求所有的建筑物必须设置总等电位联结的情况下，如果每套住宅的总电源断路器的动作电流值整定为40A，经计算均能够满足过电流保护兼作接地故障保护的要求^[2]。当整定值为50A及以上时，经计算一般都不能满足过电流保护兼作接地故障保护的要求，此时应设漏电电流动作保护作接地故障保护（见图1）。

对于分户配电箱ZMX内总开关QF3的选择问题，目前争议较大，有的人认为此处设微型断路器较好，有的人认为设隔离开关较好，有的人认为采用1P+N的开关较好，有的人认为采用2P的开关较好，究竟该如何选择，我认为此处应该选择1P+N的隔离开关是最好的。为什么不采用2P的隔离开关同时断开N线呢？大家知道，如果低压配电线路同时断开L线和N线，此时断开后的低压配电线路上并不是没有电了。

因为，此时虽然电源端断开了，但用电设备和线路的

电感、电容以及各种电子设备储存的电能仍在断开后的这段配电线路上放电，这使负荷端成了电源端，而N线的断开又使此电源没有放电路径，此时，当人接触到N线或L线时，线路上储存的电能便通过人体对地放电，人会遭受电击，此类事故以前经常发生。所以，在TT、TN-S系统中应尽可能使N线接近于甚至等于地电位，不得用隔离开关断开N线。如果确实需要断开N线时，只能依照前述规范所规定的做法，使用保护电器（如用漏电断路器）同时断开相线和N线。那在这儿为什么没有采用2P的微型断路器呢？因为低压配电系统中采用微型断路器保护线路，要遵循上下级之间的选择性配合，否则会发生开关的越级跳闸。而在上图中，总配电箱分户电表后的总断路器动作电流值整定为40A，要满足配电系统上下级之间的选择性配合，分户箱内总断路器的动作电流值必须整定为25A才能符合规定要求。这样一来，不但增加了配电的级数，而且还减小了住宅的用电负荷，致使空调、电灶等许多大容量的设备无法正常工作，得不偿失。所以，此处的开关宜选1P的隔离开关。

对于ZMX箱内其他分支回路的开关选择，现在基本没有争议。对照明回路，选择1P+N的微型断路器即可，而没有必要采用2P的微断。1P+N与2P微断的区别在于：前者N线无过载和短路保护功能，且体积较小，价格相对便宜约20%~30%。对单相回路而言，N线与相线的电流相近，因此N线无单独设置保护电器的必要^[3-5]。在住宅建筑内，为了尽可能地使N线保持地电位，原则上N线上不装设开关电器将N线断开，故采用1P+N微断即可，但选用时应注意其分断能力参数。对插座回路，必须选择带漏电保护功能的2P断路器，选择时必须注意漏电动作电流值。住宅插

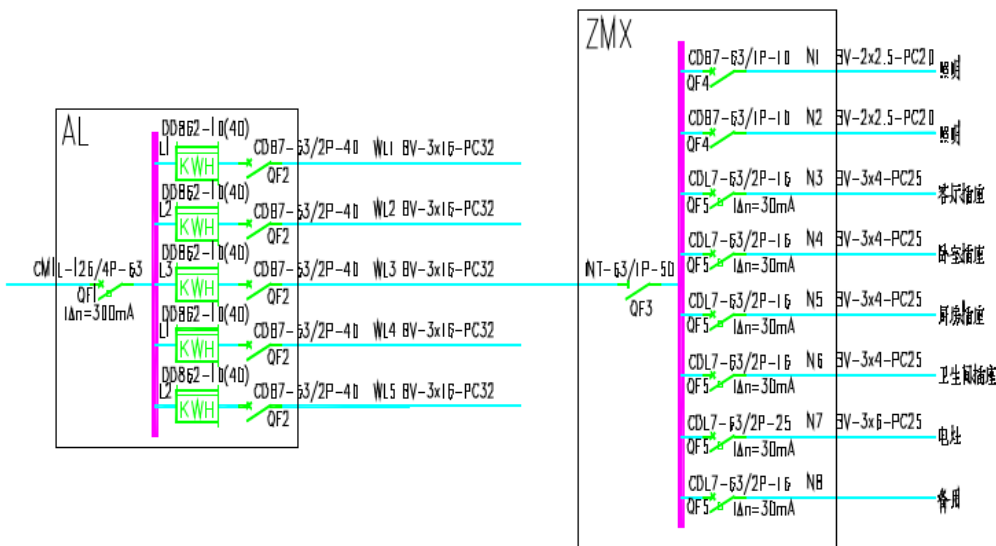


图1 住宅配电系统图

座漏电保护器是保护人身安全的,其漏电动作电流值一般取30mA即可,卫生间可以考虑取更小的漏电动作电流值,譬如15mA的,以确保人身安全。按照GB13955—2005《剩余电流动作保护装置安装和运行》的规定,住宅插座支路应设置一般型(无延时)的剩余电流保护装置。在采用分级保护时,上下级剩余电流保护装置的動作时间差不得小于0.2s。剩余电流动作保护一般型的動作时间不大于0.1s。即在选择漏电保护器时,必须注意其参数的选择。

总之,对住宅建筑电气开关的选择,为了尽可能地使N线保持地电位,以确保人身安全,原则上N线上不装设开关电器将N线断开。所以,在住宅建筑低压总进线处的隔离开关、户内开关箱内的总隔离开关、保护照明灯和空调电源插座的断路器等,都不应断开N线,即选用三极或单极开关。住宅楼总电源进线处的漏电断路器,或者高层住宅楼在楼层设置的防火漏电断路器,每套住宅计量电度表处的

电源总断路器和分户配电箱内电源插座支路设置的漏电断路器,都应断开N线,即选用四极或两极开关^[6]。

参考文献

- [1] 李勇.建筑低压配电装置中开关极数选择探究[J].经济技术协作信息,2021(27):2.
- [2] 王二超,陶军伟,尹利华,等.大型数据中心低压配电系统开关极数选择[J].通信电源技术,2020(5):135-136.
- [3] 张瑶.6~10kV配电系统高压开关柜的结构设计及优化[J].决策探索(中),2020,639(1):70.
- [4] 杨影丽.浅谈一般居民住宅楼的供配电系统设计[J].科技经济导刊,2019(3):33.
- [5] 赵丽梅.低压配电系统漏电开关的选用[J].电力系统装备,2019(8):2.
- [6] 崔长青.探究10KV变配电室高低压开关及电气设备选择[J].商品与质量,2019(4):45.