

一种 B 型剩余电流动作断路器原理及应用

杨 奎 司莺歌 江玉坤

(正泰电器股份有限公司 中国 上海 201614)

【摘 要】随着工业电气设备对节能、高频、精确控制等的要求和电动汽车的发展,电路中含用纯直流剩余电流、三相电路整流后的剩余电流、高频剩余电流等等的可能性越来越大,B 型剩余电流保护器的应用将显得相当重要。本文主要阐述一种 B 型剩余电流动作断路器的动作特性、原理及应用。

【关键词】B 型 RCD; 剩余电流动作断路器; 直流漏电

0. 前言

剩余电流动作断路器(RCD)是作为保护人身安全,防止电气类火灾、电气设备损坏的一种电器,在配电系统中被广泛使用。随着电动汽车的发展和工业电气设备对节能、高频、精确控制等的要求,充电器、变频器等设备被大量使用,这些设备的应用中将含有纯直流剩余电流、三相整流后的剩余电流、高频剩余电流等剩余电流,所以 B 型剩余电流断路器的应用将显得相当重要和必要。国家标准 GB 22794-2008《家用和类似用途的不带和带过电流保护的 B 型剩余电流动作断路器》标准对 B 型剩余电流动作断路器的要求和试验进行了明确的规定。

1. 剩余电流动作断路器的分类

RCD 按检测电流的波形,一般分为 AC 型、A 型和 B 型三类。AC 型适用交流正弦电流波剩余电流。A 型适用于交流正弦电流波、脉动直流电流和脉动直流叠加 0.006A 平滑直流波的剩余电流。B 型除了适用于 A 型所具有的功能外,还适用于 1KHz 以内高频正弦交流剩余电流、两相或多相整流电路产生的脉动直流剩余电流及平滑直流剩余电流。各电路产生的剩余电流波形如表 1 所示。

表 1 各电路产生的剩余电流波形

类型	接线	接地故障电流 (I_F)	AC 型	A 型	B 型
单相(50Hz)			✓	✓	✓
单相半波整流				✓	✓
六个脉冲格式					✓
1000Hz 及以下					✓

常用的 RCD 按工作原理分,主要分为电磁式和电子式。电磁式 RCD 电路原理如图 1 所示,互感器采集到的剩余电流信号直接驱动释放式电磁脱扣器,脱扣器带动机构脱扣,断路器断开。这种 RCD 相对制造工艺复杂,成本较高,优点是在没有电源电压或没有零线时也能可靠动作,安全性比较高,欧洲基本选用这类 RCD。电子式 RCD 电路原理如图 2 所示,互感器采集到的剩余电流信号经过电子电路放大后驱动脱扣器动作,脱扣器带动断路器断开,这种 RCD 相对制造工艺简单,价格便宜,比较容易增加过压、欠压、延时等功能,功能可扩展性比较好,但必须要有电源,且容易被电网干扰,可靠性相对较低,国内基本使用这种 RCD。

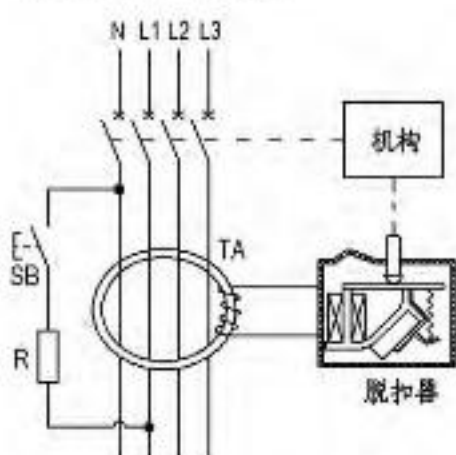


图 1 电磁式原理

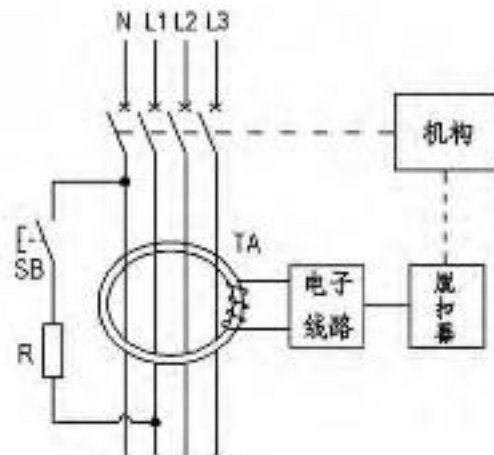


图 2 电子式原理

2. 某种 B 型剩余电流动作断路器的动作特性及原理

此 B 型剩余电流动作断路器集成了电子式剩余电流检测模块和电磁式剩余电流检测模块。1KHz 以内高频剩余电流和平滑直流剩余电流的检测由电子线路实现,结合了电磁式和电子式的优点。如图 3 所示,电磁式互感器 TA1 和电子式互感器 TA2 同时对漏电信号进行了检测,保证了 B 型剩余电流检测功能外,还保证了在没有电源电压的情况下出现剩余电流时能可靠动作,大大提高了产品的可靠性。B 型剩余电流的处理如图 4 所示,剩余电流信号经过磁调制检测电路检测出来后,再经过解调电路进行解调,再由比较电路对解调后的信号与基准信号进行比较,当判断出剩余电流信号大于设定值时,比较电路输出信号到驱动电路,驱动电路驱动释放式电磁脱扣器,脱扣器带动机构脱扣,断路器断开。当出现 AC 型或 A 型漏电信号时,电磁式剩余电流检测模块和电子式漏电检测模块同时工作并输出,驱动释放式电磁脱扣器,脱扣器带动机构脱扣,断路器断开。当没有电源电压的情况下出现剩余电流信号,此时电子式剩余电流检测模块因没有电源而无法工作,但电磁式剩余电流检测模块仍然工作,并输出驱动释放式电磁脱扣器,脱扣器带动机构脱扣,断路器断开。

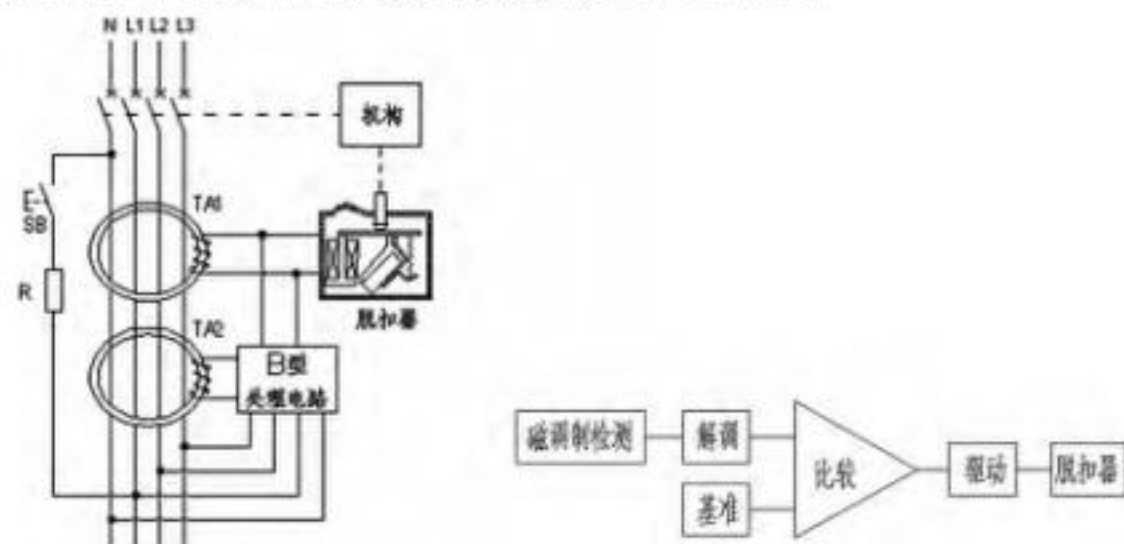


图 3 B 型剩余电流动作断路器原理 图 4 B 型剩余电流处理原理

3. B 型剩余电流动作断路器的应用

B 型剩余电流动作断路器主要应用在由三相供电的电路中,如电动汽车的充电器、UPS、及一些由变频器控制的风机、水泵、电梯、机床等电气设备,接在这些电气设备的前端,作为设备剩余电流动作保护。这些设备在工作中基本都是由三相整流后再逆变成不同需求的频率波形输出,容易产生平滑直流剩余电流、三相整流的脉动直流剩余电流及高频剩余电流。

3.1 在电动汽车充电器上的应用

如图 5 所示,充电器对三相电进行滤波、三相整流、逆变,再整流、滤波后输出给电池组充电,整个工作过程经过了三相整流、高频逆变再对电池组充电。因存在三相整流电路、逆变电路、电池等,当出现故障时,故障电流 I_F 可能出现平滑直流剩余电流、三相整流的脉动直流剩余电流及高频剩余电流。

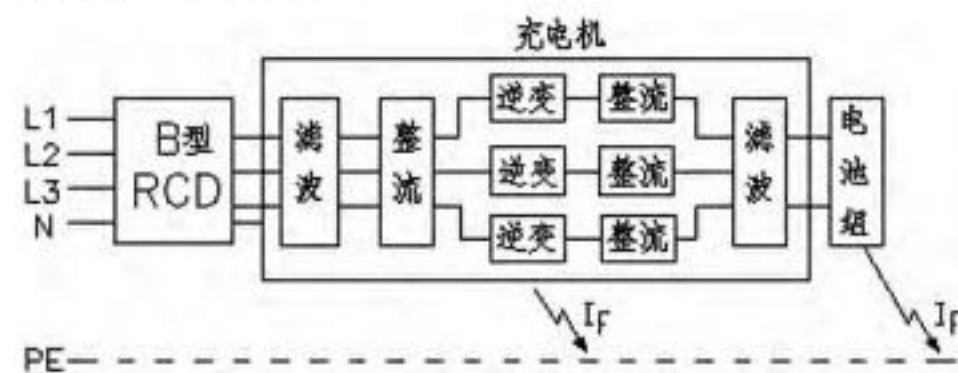
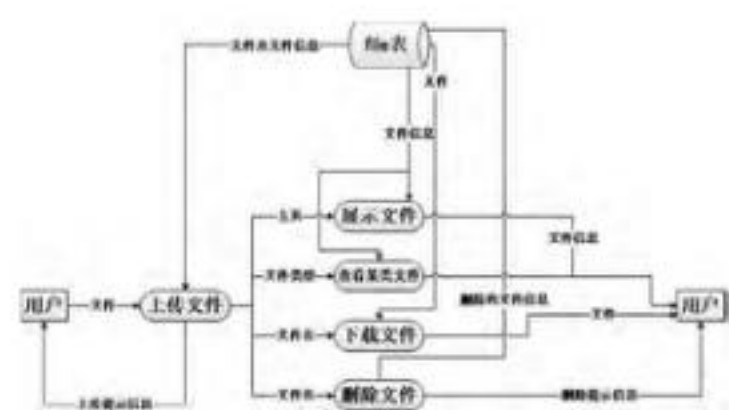


图 5 在充电器上应用图

3.2 在变频器上的应用

如图 6 所示变频器对电路进行三相整流、滤波后再逆变,提供给电机,整个工作过程经过了三相整流、滤波、逆变后输(下转第 241 页)



用户管理:

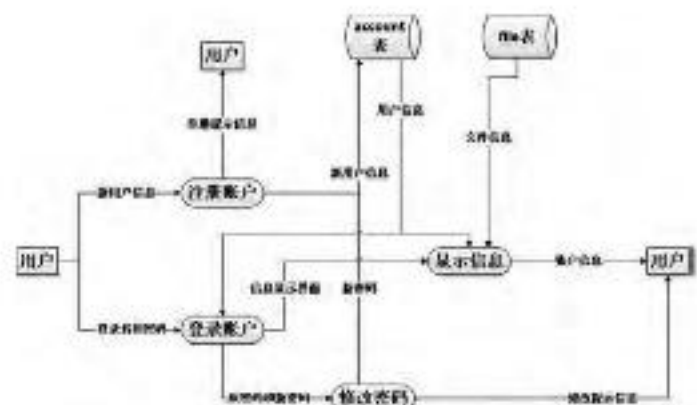


图6 在变频器上应用图

当产生上面这些剩余电流时,现有的AC型和A型RCD无法进行有效的剩余电流信号检测,无法作出可靠的保护,所以在这些设备

(上接第237页)装距离是否发生变化。

4. 解决措施

通过以上对机车出现的故障现象原因分析,在日常机车检修及整备作业过程中采取以下措施:

(1)必须利用97号阀向控制风缸存入不少于800Kpa的总风,升弓时总风压力必须大于700Kpa以上。

(2)必须严格执行操作规程,先升弓,确认受电弓升到位后方可闭合主断路器。降弓时,必须先断开主断路器。

(3)机车在升弓状态停留时,不得关闭劈相机及空气压缩机,避免风压不足造成受电弓与接触网接触压力不足引发拉弧,形成烧网故障。

(4)发现车顶有放炮声,接触网停电应立即降弓,并对车顶电器部件重点检查,如发现车顶异常时禁止升弓,入库对故障处所进行处理。

5. 结束语

(上接第239页)全世界非常重视环境保护工作,因此,环境工程管理也提上了日程。环境工程管理涵盖了管理系统,并起到主导作用。所以,需要保证管理系统高效运行,可持续维护环境工程质量。这就对系统中的措施执行规范有了一定要求,但是我国在环境工程管理方面还没有形成总体意识,很多部门也缺少这方面的意识保护,造成管理方法、技术和操作步骤没有做到深入了解,从而造成环境工程及其管理不被重视的原因。所以,协调跟方面管理研究并探讨其有效地对策是迫在眉睫的。

5. 结束语

环境工程管理水平的首要任务是更新观念,加强环境工程管理、

6. 结语

本文模拟实现了基于java的网络网盘项目,在网络网盘中存储工作或学习文件将十分便利,用户不必去考虑存储设备的管理问题。除此之外,网盘中的用户文件共享功能及其积分制度也有有效地促进了用户共享文件的积极性,同时也为所有其他的用户提供了更加多的文件资源,为用户提供了一个良好的文件搜索资源平台。

【参考文献】

- [1]Eric. Java 编程思想(第4版)[M].机械工业出版社.
- [2]孙卫琴.Tomeat 与 Java Web 开发技术详解(第2版)[M].2009(1).
- [3]贺松平.基于 MVC 模式的 B/S 架构的研究与应用[D],2006(4).
- [4]清宏计算机工作室.JSP 编程技巧.机械工业出版社,2004(5).
- [5]萨师煊,王珊.数据库系统概论.高等教育出版社,2002(2).
- [6]孙卫琴.精通 hibernate[M]电子工业出版社,2005(4).

的电路中必须应用B型RCD才能得到可靠的保护。

4. 总结

电动汽车的发展和工业电气设备对节能、高频、精确控制等的要求,如电动汽车的充电桩、UPS、及一些由变频器控制的风机、水泵、电梯、机床等电气设备的使用越来越多,电路中出现平滑直流剩余电流、三相整流的脉动直流剩余电流及高频剩余电流的可能性将大大增加,B型剩余电流动作断路器必将得到广泛的应用和重视。

【参考文献】

- [1]GB/Z6829-2008《剩余电流动作保护电器的一般要求》.
- [2]GB22794-2008《家用和类似用途的不带和带过电流保护的B型剩余电流动作断路器》.

受电弓状态关系到机车运行安全,因此我们要提高思想认识,严格把关。认真处理故障,精于检修。所以,故障处理是机车检修及整备作业人员的一项基本功,需要多方面的知识和技能。理论方面要求熟悉电路、风路,各机械、电气部件的结构、作用及相互联系;实践方面要求熟悉设备布置,线路、风管路走向,具备过硬的自检自修能力。只有这样才能准确及时的判断机车故障处所,快捷方便的进行故障处理,减少库内停留时间,随着科技的发展,新设备、新材料、新技术、新工艺也逐步应用在实践中,这更需要我们在实践中加强学习,转变观念,不断总结,不断创新,不断地提高受电弓检修水平、养护经验和预防办法,不断地提高机车质量,为安全运输保驾护航。

【参考文献】

- [1]张有松,朱龙驹.韶山4型电力机车.中国铁道出版社,2008.
- [2]王奇钟.韶山4型电力机车操纵与保养.中国铁道出版社,2009.

专业技术人才和组织建设,并着力提高环境工程装备,优化系统工程。并根据我国目前的环境工程管理现状重视环境工程管理工作,制定并积极采取行动和办法改进。

【参考文献】

- [1]陆赛飞.论环境工程的现状及完善措施[J].城市建设理论研究,2014,(10).
- [2]李波.城市环境工程的现状及完善措施[J].城市建设理论研究(电子版),2014,(13):4458-4461.
- [3]杨松秋.论环境工程的现状及完善措施[J].科技创新与应用,2013,(30):145-145.