

面向电力系统的继电保护故障建模研究

于吉庆

中国电建集团吉林省电力勘测设计院有限公司 吉林 长春 130021

【摘要】想要确保在实际使用电力系统时,其工作效果与工作质量逐步提升,为人们的生活与工作提供更多的便利,继电保护装置使用效果以及使用状态十分重要。它能让电力系统正常运行,一旦出现故障可以触发警告系统,让整体设备与故障问题相分离,确保工作人员在对电力系统进行维修时,可以快速的发现问题,在短时间内将故障排除,提高电力系统运行的工作效率,减少人们在使用电力时,由于电力系统出现问题而造成的经济或者是生活中的其他损失。

【关键词】继电保护;隐藏故障;马尔可夫;状态检修;人为误差

引言

针对数字式继电保护系统,提出了的隐式马尔可夫可靠性模型,该模型基于状态检修(CBM)环境和可靠性指标计算了保护系统隐藏故障状态的概率。分析了不同参数(含人为误差的影响)对隐藏故障状态概率的影响,采用可变参数法提高了可靠性的最优措施。与单主保护相比,双主保护系统具有更高的隐藏故障概率,从而降低了实际的良好状态概率,同时提高了两个主保护的可靠性,实现了整个继电保护系统的简化配置。通过对数字保护系统中的在线自校验和监控系统的进行改进,CBM的实际应用可以降低隐藏故障状态概率,这对保护系统的可靠性设计具有一定的参考价值。

1 单主保护系统隐藏故障可靠性模型

单个主保护的隐藏故障可靠性模型由模型 1 给出,如图 1 所示。受保护的部件有两种状态:正常状态 UP 和故障状态 DN;保护有四种状态:正常状态 UP 和故障状态 DN、隐藏非操作状态 DUN 和隐藏误操作状态 DUM。假定 CBM 不能检查保护系统的所有故障,因此保护系统可能处于隐藏故障状态,由于隐藏故障状态不是故障状态,则它没有故障后果且不属于误操作状态或非操作状态;它仅表明保护系统处于隐藏的不健康状态,并且在某些情况下可能会发生故障。例如,当故障发生在保护区外时,隐藏故障状态下的保护系统可能会发生误操作,当故障发生在保护区内时,可能会错误地拒绝操作。在研究保护系统的可靠性时,必须考虑系统的每个状态的概率和状态之间的转换率。马尔可夫过程是分析状态切换最为有用的工具。

在图 1 中,状态 1 表示部件被保护和保护设备的正常状态;状态 2 表示当部件失效时,其保护正常运行;在部件修复后进入状态 1;状态 3 表示部件良好,保护器有自校验错误;状态 4 表示部件良好,保

护器有非自校验误操作故障;状态 5 表示部件良好,保护器具有非自校验非操作故障;状态 6 表示在外部故障或自身故障情况下触发隐藏错误操作,并发生非自校验错误操作;状态 7 表示当部件发生故障时,发生非自校验的非保护动作;如果部件先修复,则进入状态 3;如果保护先修复,则进入状态 2;状态 8 表示部件故障,保护的误操作被认为是正确的操作,在部件修复后,则进入状态 4。隐藏的错误操作状态(状态 4)可以转换为隐藏的非操作状态,反之亦然。

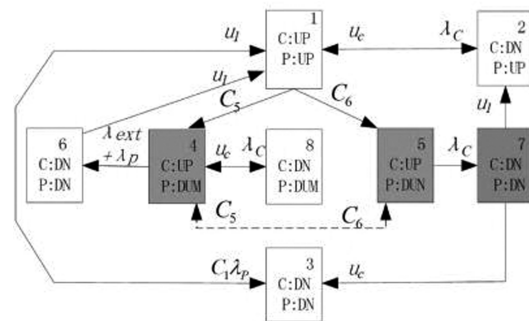


图 1 单主保护系统隐藏故障可靠性模型

2 电力继电保护问题解决方法

2.1 电力系统继电日常保护措施

通过实际使用电力系统,不难发现在应用电力系统时会出现不同的问题,这些问题会出现在日常的运行中,而继电保护设备也是电力系统在实际运行中最重要的一个组成部分,但是由于不同的因素会直接影响到电力系统的运行状态,需要相关工作人员在日常对电力系统的维护工作中,定期检查电力系统内,继电保护设备是否处于正常的运行状态。不断提升继电保护设备工作性能的同时,也需要结合当前电力系统运行时继电保护设备的实际状态,去开发一套符合实际需求的继电保护设备的清洁管理方式。保证继电保护设备在实际使用时可以始终

维护电力系统正常运行。以往有很多继电保护设备的清洁人员,在对继电保护设备进行清洁时,没有规定具体的清洁范围,进而使得其与其他电气设备之间的距离不合理,由于清洁继电保护设备而影响到其他设备的使用,也不符合当前对电力系统稳定运行可持续发展的实际需求,需要尽可能的根据实际情况来制定清洁的范围,减少由于短路而导致的继电保护设备产生消极影响。

不仅如此,在开展电器保护装置的运行中,作为相关工作人员还必须要根据不同情况下电力系统的实际运行,来制定相关的检修以及检查方案,无论是检查电位的测量或者是电力系统在实际运行时的负荷,都属于综合性的检查。综合性的检查需要定期定时进行,以保证电力系统在实际运行时其状态始终处于稳定向前发展,做到电力系统的可持续发展,为社会发展以及人们的日常生活中所使用的电力资源做出最基本的保障。也可以确保一旦继电保护设备在实际应用中发生故障,快速的被发现。如果在电力系统实际运行时其发生故障,而相关工作人员却没有发现,就无法积极地采取相关措施对其进行及时修复,其所造成的损失是非常大的,在每一次工作人员检查继电保护设备的清洁以及管理后,必须要对本次检查中所存在的问题、检修状况进行记录,这种记录方式可以为后续的继电保护设备维修以及清洁工作提供最基本的依据。

2.2 运行故障的解决策略

参照法是目前我国电力行业在实际保证电力系统稳定运行时最常用的一种方式,这种方式可以解决大多数问题。在应用参照法解决电力系统中出现的问题,其实主要依据是继电保护装置是否参数正常,利用不同参数的对比可以快速的找出在系统中可能存在故障的问题以及位置。进而发现故障对故障进行快速处理,在多数情况下电力系统运行出现问题,其实由于接线方面存在问题,专业的维修人员会应用参照法的方式来对故障进行检测,这种故障

检测方式不仅具有针对性,也能提高故障检测的效率,让系统在实际运行中的损坏时间较短。在对电力系统进行回路的改造中,会遇到很多不同的问题,特别是面对继电保护装置需要更换这一情况,或者是在实际接线中发现二次回路接线恢复困难等等不同的情况,都可以采用参照法来完成电力系统维修工作,这对于电力系统快速恢复正常运行而言有着十分积极的影响,在应用继电保护装置对电力系统整体的运行效果进行校验时,如果发现其中某一个继电器其自身的测量是指与整体的定值之间差异较大,在没有办法判断该继电器自身是否存在质量问题时,不应该直接对继电器的刻度值或者继电器本身进行调整,而是需要与其他相同类型的继电器进行共同的分析以及数据测量,保证两个相同类型的继电器其属于同一个回路并且测量的结果是准确的,才能去分析该继电器是否存在问题。

一旦继电器本身存在质量问题,则可以将该继电器进行更换,这一种参照法维修对于电力系统运行而言是十分重要的,也需要所有的维修管理人员都能深入了解,应该如何使用参照法来维修管理相关的问题。

3 结束语

综上所述,继电保护对于电力系统而言有着十分重要的意义,只有不断的分析在开展继电保护时可能存在的问题并且找到问题的解决方式,才能让电力系统在当前的社会中正常运行,并且提高电力系统运行的效果。无论是提高电力系统内工作人员自身的工作素养与工作技能,还是针对电力系统中可能存在的故障问题进行定期的检修,一旦出现问题及时采取有效的解决措施,都是当前保护电力系统稳定运行的方式之一,更能够避免继电保护装置在实际使用时出现问题,让电力系统可以实现可持续发展,为我国经济以及社会发。做出更加积极的贡献。

【参考文献】

- [1]王兴华,魏宇鹏,刘杰夫. 电力系统继电保护不稳定的原因及解决办法[J]. 南方农机, 2019, 50(18):180.
- [2]赖泽亮. 电力系统继电保护与自动化装置的可靠性分析[J]. 中外企业家, 2019(27):108.
- [3]李少云. 电力系统及其自动化和继电保护的关系分析[J]. 农家参谋, 2019(19):173.
- [4]丁宝帅,崔悦,李琳,李森,高永俊,张成,王志宏,韩明彤. 电力系统继电保护安全运行的措施分析[J]. 山东工业技术, 2018(21):152.
- [5]刘雁. 试析继电保护对电力系统的影响[J]. 智能城市, 2018, 4(18):153—154.
- [6]顾涛. 电力系统继电保护故障分析及处理探讨[J]. 通信电源技术, 2018, 35(09):254—255.
- [7]孙清利. 热电厂电气系统的继电保护综合自动化思路构架实践[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2018(26):171.