

电力系统谐波对继电保护的影响

惠强

(国网延安供电公司, 陕西 延安 716000)

摘要:本文通过分析供电系统中谐波电流对继电保护装置的影响,制定相关解决方案,有效降低该电流量对电气设备以及继电保护设备造成的干扰,保障电力供电安全性和稳定性,以期为推动供电系统运行规模的不断发展提供参考。

关键词:电力系统;谐波;继电保护;影响

中图分类号: TM77

文献标识码: A

文章编号: 1004-7344(2021)39-0070-02

0 引言

如今,随着我国电力行业呈现迅猛的发展趋势,尤其是在电力系统中都投入大量的电气设备,增加供电电网的负荷量。供电系统在运行中会出现谐波情况,会严重影响供电系统的安全和稳定性,也会导致人们的用电质量下降。在高压直流供电中,若电力系统内部发生短路等问题,其中谐波也会给电力系统带来不同程度的影响,给各种电力设备带来故障,也会缩短机械设备的日常使用寿命。若电力系统内部机电设备出现异常等问题,会影响整个电力供电系统的安全和稳定性,严重的会让电力系统瘫痪。

1 继电保护装置的定义及其功能的重要性

①继电保护保护装置的概念。电力系统中所有的电气元件,例如线路、发电机、电力系统等出现故障威胁到电力系统正常运行,会及时向值班人员发出警报。自动化成套设备要想实现自动化,就要加强继电保护装置的安装;②继电保护的功能以及作用。在电力系统中,供电、发电、输电都是电网在运行中的一项重要内容,要想确保各个环节能够安全、稳定的运行,就需要安装继电装置,不仅可以确保电网的正常运行,还能给人身和财产安全带来重要保障。另外,在供电系统中,发电机、变压器、传输线都是属于基础性的设备,如果设备出现异常和故障,就会造成整个电网瘫痪,此时就发挥出继电保护装置的重要性。

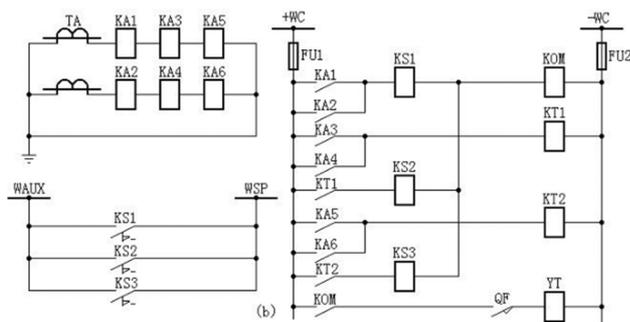


图1 继电保护装置原理

在供电系统中,若出现故障或瞬时的损耗,继电保护装置就会自动切断电源,然后重新供电,可以确保电力系统的稳定运行。但是如果出现了不可逆的故障,就要切除故障然后通过其他的措施完成供电,电力系统才能恢复正常的运行,在整个供电系统中,继电保护发挥着重要的作用。主要是继电保护在出现可逆的损耗之后还可以保持继续供电,确保电力系统的安全和稳定性。另外,继电保护如果发生不可逆的损害,继电保护就会主动的切断供电,可以给人身提供安全保障。因此,整个供电系统要想确保稳定性,首要任务就是确保继电装置的安全性。

2 电力系统中谐波的产生原因和危害

2.1 谐波产生的原因

谐波是一种电气量的正弦波分量,在频率上是基础波频率的倍数,与此同时,不同的频率的谐波也会给不同的电气设备带来不同程度的影响。其中谐波是谐波电源所产生的一种波形。电力系统中的谐波源有两种:①含有半导体等非线性电气元件的用电设备。例如,在工业中采用的大容量变频器、大型的交换装置等;②含有电弧和铁磁材料等的非线性材料的用电设备。如发电机组、变压器等设备。在电力系统中,因为中性线电电流通常很小,同时线径的尺寸都很细小,如果此时有大量的谐波电流经过中线,会产生大量的热量,会导致绝缘遭到破坏,并且也会出现线路短路,严重的还会造成火灾。

2.2 谐波的危害

谐波在运行过程中,危害性比较强,尤其是会给电力系统中所有的设备造成较大的影响。①在发电中尤其是发电机和发动机,因为出现谐波会导致机械出现共振,造成发电机在运行中会有很大的震荡力,会导致电力设备的使用寿命缩短;②谐波电压在电力运行过程中会出现较大幅度的正弦波变化,同时也会导致电能消耗,使绝缘出现老化,并且会严重影响电力系统和其他设备的正常运行。另外,电网谐波也会给计量带来不同程度的影响,如果系数无法达到一定的要求,就会导致电网出现短路等问

题,如果情况严重会导致爆炸产生。与此同时,谐波在电力系统中会影响继电器等保护装置。

3 电力系统谐波对继电保护的影响

3.1 谐波对继电器与自动装置产生的影响

如果继电器设备中存在很多的谐波电流,同时基波在标准的情况下,电磁感应继电器设备就会在谐波电流作用下发生电源启动。但是如果继电器设备在谐波电流之后,也会导致发生各种误差,会导致底部电压继电器设备出现一系列的操作失误。通常情况下,电磁感应继电器设备在运行的速度上比较缓慢,所以对于误差的数值要求也比较大。其次,若谐波电流不到10时,磁感应继电器设备就会因为谐波的产生造成一定的损害。需要加以重视的是如果谐波电流分量很大,谐波电流在衰减的速度上就会比较慢,此时磁感应继电器设备会因为操作上失误造成启动操作失灵,此时就会造成供电系统中电路发生故障,会影响供电系统的安全运行。

3.2 对整流型继电保护装置的影响

在电力供电系统中,其中正弦波是一种比较理想的波形,产生谐波主要是因为装置中出现单导向的作用,并且接线方式的不同也会产生谐波。出现谐波会导致电力系统不太稳定,并且也会给继电保护装置带来不同程度的影响,另外会给继电保护工作带来极大的威胁。在高次谐波中,若谐波电压很高,继电保护装置就会发生异常,会导致系统的误差发生。在系统中,高次谐波电流会给负序电流造成一定的影响,并且会出现误动,也会导致联动装置受到破损,此时就无法正常工作。

3.3 对微机继电保护的影响

在电力系统中,微机继电保护是一种新型的保护装置,主要是在微处理器和计算机的运行条件下,形成保护结构。现阶段,在计算机不断地发展背景下,微机继电保护装置要提高可靠性和安全性。但是现阶段,谐波的大小,因为输入信号会出现一定的变化。在电力系统运行中,也会出现很多的干扰谐波,若电流互感器在输入中,尚未认识到干扰谐波的产生,此时高次谐波就会导致信号传入差,也会破坏掉转换器中模拟量的产生,并且会给日后的处理工作造成影响。另外一方面,微机继电保护装置中,在量化和离散采样中也会有很多的算法,如果信号输入中会出现不同程度的误差,就会导致其他设备无法得到有效的感应。

4 电力系统中的处理谐波的措施

4.1 加强继电设备的管理

对于继电设备的处理,首先要针对设备中维护系统产生的谐波电流变做到抑制。通常情况下,有三个重要的指标,要利用继电保护装置的特点,例如选择性、灵敏性。通常在实际的操作中,要防止恶性变化造成的电流输入形式产生的变形。要通过一下的措施进行改进。①要按照三次谐波工作电压中的应用,构建

一个接地保护系统。在这个过程中,就可以通过三次谐波电势差来有效的保护好系统,同时还能避免零序电压上因为维护不到位造成的电流异常情况;②对于谐波电流的变形波形要认真的检查,尤其是正负不对称特征。其中直流变压器设备保护都是通过二次谐波来实现的,其中变压器中电压高次谐波成分很大,一般都是二次谐波来实现的控制。因此,要研究和开发继电器设备,继电器设备一般都会采用磁感应变压器来控制系统,防止产生故障,还能阻止因为磁电流造成的实际操作失误。

4.2 改进系统,限制消除谐波

在电力系统中,需要链接电容器和电抗器,才能形成统一的回路,在回路中需要将频率全都设定在一个震动点上,可以让多次谐波产生消除掉,这个方法不仅操作上较为简单,同时成本很低,可以广泛应用,一般高次谐波也是通过这种方式改善谐波。

4.3 加强对于无源谐波的治理

无源谐波在治理过程中,需要连接电容器和电抗器,然后形成一个整体的回路,同时要将频率设定在一个震动点上,可以将多次谐波统一消除掉。另外,在电力系统运行过程中,使用该措施不仅成本不高,而且操作上较为简单,一般都是采用该治理措施进行处理,但是在无源谐波的治理中,因为谐波效果不到位,会出现系统谐振,因此相关技术人员要进行整体的分析。

5 结语

综上所述,在电力系统供电系统中,作为供电企业要针对系统谐波的产生原因和危害得到重视。其中谐波对于继电保护出现的影响要采取合理化的控制。另外,在电力系统的供电中,谐波的产生会出现电压、电流等一系列问题。因此,对于继电要加以保护,就要合理地管控外部影响,对于继电保护装置需要进行合理化的解决,才能确保供电的稳定和安全性。

参考文献

- [1] 李新珂.永磁直驱风力发电机变流系统的谐波的措施继电保护[J].电子世界,2019(16):197-198.
- [2] 段少卿.全并联AT供电牵引网继电保护方案研究[D].石家庄:石家庄铁道大学,2019.
- [3] 王星华.交直流混合配电网继电保护研究综述[J].电力系统保护与控制,2019,47(5):179-187.
- [4] 吴迪.基于RTDS的分布式光储发电系统控制和保护研究[D].秦皇岛:燕山大学,2018.
- [5] 刘涤尘.继电保护测试装置线性功率放大器的数字预畸[J].电力自动化设备,2018,38(4):196-203.

收稿日期:2021-09-01

作者简介:惠强(1993—),男,汉族,陕西西安人,本科,助理工程师,从事继电保护工作。