



天津翔悦密封材料有限公司



弗莱希波·泰格
金属波纹管有限公司



温州环球阀门制造有限公司



北新集团建材股份有限公司

直流系统接地检测装置问题分析及改进措施

黑龙江岁宝热电有限公司(150300)

[摘要] 运行实践证明,直流系统接地的危害不仅使继电保护装置误动、拒动,甚至会造成采用直流控制的一次设备误动、拒动,严重危及电力系统安全稳定运行。

1 直流系统接地的危害

运行实践中发现,直流接地不仅会造成继电保护误动、拒动,甚至会造成采用直流控制的设备误动、拒动,以至损坏设备,造成大面积停电、系统瓦解的严重后果。

2 直流绝缘检测监测系统的现状

目前淮北国安电力有限公司绝缘检测监测装置所采用的技术原理,与现场实际情况存在一定的差距,造成了装置的功能难以完全满足现场实际需要。

2.1 绝缘监察装置技术原理存在的问题

对于生产现场而言,电厂多年运行后,电缆绝缘普遍下降,各种端子箱、机构箱、刀闸辅助接点箱等生锈损坏,密封性下降,遇雨、雪、湿雾天气,易发生接地;而且,往往为非金属性接地(对地阻值高)、多点接地、正负极均有接地以及正负极绝缘电阻之差较小,形成对称性接地故障接地性质。而目前直流绝缘监察装置对于直流系统接地监察报警采用电桥平衡原理,对上述高阻对称性接地无法有效检测。因受电桥平衡原理的限制,装置只能监测非对称性直流接地故障,在正、负极绝缘电阻均等下降或其值相接近时,装置不能反应。而且,若两极绝缘电阻相差较大,而实际上任一级的绝缘水平并未低于允许值的情况下,也可能报警,使检测人员误认为绝缘水平下降。

2.2 支路检测原理存在的问题

随着微机保护大量抗干扰电容的安装使用,直流系统开环辐射供电运行方式的采用使直流系统的对地电容电流增大。现使用向系统注入信号方式的微机型绝缘支路选线装置,实际上已无法实现对接地支路的有效查找。当电容电流大于检测装置对绝缘电阻泄漏电流的整定值时,将造成误发信号,影响装置的正确判断,运行实践也证明:淮北国安电力有限公司安装有国内某厂的接地选线仪。在380V工作IA段控制电源直直接地时,报出集控室回路直流接地,对运行、维修人员查找接地造成了极大的干扰,危及电网安全运行。

2.3 现有的绝缘监察装置不能自动满足直流系统运行方式变化的要求

按照国电公司新下发的反事故技术措施“防止电力生产重大事故的25项重点要求”,枢纽变电站直流系统广泛采用双组蓄电池、单母线分段接线方式。两段直流的母线在并列运行方式下(如单组蓄电池容量试验时),要求及时停运某一段母线的直流绝缘监察装置,以保证直流系统对地绝缘电阻不降低,否则可能造成在直流一点接地时继电器误动;在两段直流母线分列运行方式下,要求及时按两段母线的绝缘监察装置,否则会造成一段直流母线失去绝缘监视。以常规直流绝缘监察装置为例,两段直流母线分列运行时,是两个独立的直流系统,每段母线均投运一套监察装置。为了测量对地电位,每个绝缘监察装置设有一个人为的接地点。为防止在直流网络中其它任何地方再发生一点接地而引起继电器误动,要求绝缘监察继电器的线圈具有足够大的电阻值。(对220V直流系统该线圈具有足够大的电阻值为30KΩ,其启动电流为1.4mA。系统中其它继电器的起

动电流都应选择大于1.4mA)。在并列运行时，相当于一条直流母线一个直流系统，必须在并列前停运一段母线的绝缘监察装置，否则会造成两个30KΩ电阻并列，对地绝缘电阻变为15KΩ，造成一点接地（220kV直流系统接地对绝缘报警值为20KΩ）。此时如再有另一点接地，其接地电流足以造成某些继电器误动。同时，在两段母线由并列运行转分列运行后，应及时将已停运的一段母线绝缘监察装置投入，否则会造成该段母线及其系统失去对地绝缘监察。现有的直流绝缘装置均不能自动适应两段直流母线的分、并列运行方式，一般采用在二次接线上利用手动开关或母线联络开关辅助接点切换停运一套装置的接地方式。或通过断开一套装置的接于直流母线的熔断器而停运装置。

3 对策及效果

为解决上述问题。我厂重新选用一种新型的微机直流接地选线监测装置——GYM直流接地选线监测仪。

3.1 GYM的工作原理

采用平衡电桥与不平衡电桥相结合，可有效地检测正、负级同时接地，对地绝缘电阻不受正、负极接地电阻是否相同或接近的影响。

其工作原理：当设备工作在平衡状态时，K1、K2合上，为I段母线提供一个接地点，记录下此时的正母线对地电压、负母线对地电压，以及I段各支路的对地漏电流值。如果此时有一点接地发生，此时的 $I_{V正1} \neq I_{V负1}$ ，根据电压的偏差值就可得出接地电阻的阻值。

当发生正负同时接地时，则此方法不能准确测出接地电阻，而需要使用不平衡方法检测母线对地绝缘。当设备处于自动检测方式时，首先采用平衡电桥K1、K2合上，当接地的正负母线的对地电阻不相等，或不同时相等，则会造成正母线对地及负母线对地的电压偏差，此偏差一旦超过设定的值（10V）时，设备将启动一次，不平衡检测，即将K1、K2分别合上一次，记录K1合上时的正负母线对地电压及支路漏电流；K2合上时正负母线对地电压及支路漏电流；根据母线对地的4个电压值，即可计算出正负母线的对地电阻。

$$R_{+} = (V_3 - V_1) R_0 / V_1 \quad R_{-} = (V_2 - V_4) R_0 / V_4$$

再结合支路的2个漏电流值，即可计算出支路对地的电阻 R_{n+} 及 R_{n-} ，II段母线的检测方法同I段母线，为了克服系统电容的影响。我们采用切换后延时采样。以避免电容充放电的过渡过程的影响。

3.2对直流系统运行方式的影响

采用将电桥改为分别投入两段母线的方法，使直流系统的I、II段母线是否并列运行不影响本装置的检测，不影响系统对地绝缘电阻，自动满足直流系统运行方式变化的要求。采用将电桥改为分别投入两段母线，这样在同一时刻，两段母线上只有一段的平衡电阻，另一段没有，采集数据根据投入的电桥在哪一段上就记录哪一段的办法。这样，系统两段母线是否并列运行就不会影响到对绝缘的监测，不会降低直流系统对地绝缘电阻，从而实现了自动满足直流系统运行方式变化的要求。

3.3支路检测不注入信号，采用高灵敏度的直流传感器

我们采用高灵敏度的直流传感器（精度达0.1mA），结合不平衡电桥可以测出多支路同时接地或同时平衡接地的情况，并可直接显示接地漏电流数值。不需注入信号，并通过多次实验，将直流传感器的抗过载能力提高，过载恢复后能即刻恢复其检测性能。利用系统在绝缘良好的时候，每月进行一次零点扫描，将传感器的零点误差消除。

3.4在装置中设置定检方式，方便对接地支路的分支支路的查找

在装置中装置定检方式，通过传感器对报警支路的漏电流的高速检测与监视，直接显示在装置的液晶屏幕上，配合拉合报警支路的分支支路熔断器，有助于查找具体的接地支路，特别是对于多路、多点接地的情况。

3.5采用防误技术，提高装置的抗干扰能力，对支路电流的采集，因信号小、易受环境的影响，我们采用采集母线对地电压的办法。因电压量是比较强制信号量，且检测不易受到外界的影响，用母线电压计算出的阻抗如

果正常，则支路就不可能有报警发生。我们在软件上封锁支路报警的输出，但同时计算支路的信号电压值与零点值的误差。如果误差过大，则给出支路检测元件故障的告警信息，显示在屏幕上，以便及时排除。

文章作者： 郭亚慧

发表时间： 2009-01-13 00:00:00

[\[关闭窗口\]](#) [\[打印文章\]](#) [\[回到顶端\]](#)