

继电保护及二次回路故障分析与处理探讨

尤思楠*

中电(福建)电力开发有限公司 福建 南平 353000

摘要: 继电保护及二次系统是电力系统中非常重要的一个系统, 主要包括微机保护装置, 各种安全自动装置及相应的连接回路。继电保护必须满足以下基本要求: 正确的故障诊断, 快速的响应速度以用对电力系统产生最小的影响。为了达到这些要求, 我们必须分析电力系统中可能发生的所有故障类型和不正常状态, 并针对每种事故, 分析并研究继电保护需要做出的反应。另外, 我们必须还要考虑到继电保护装置自身不正确动作的可能性, 并提供后备保护方案。所以, 对电力系统实际运行中发生过的一些继电保护故障, 分析其发生的原因, 提出防止发生类似故障的方法十分必要。

关键词: 继电保护二次回路; 缺陷故障; 故障处理对策

DOI: <https://doi.org/10.37155/2717-5197-0311-12>

引言

我国电力系统使用的安全保护系统主要为继电保护二次回路装置, 该装置能够自动控制电力系统, 解决安全问题, 有效提高了电力系统稳定性。由于我国缺少对二次回路装置的认识, 设备维修和管理往往存在问题。为保证系统正常运行, 从业人员需要全面掌握二次回路的运行和结构, 从而及时发现和确认缺陷和故障, 采取对应的处理方法解决, 保证电力系统的安全运行。

1 继电保护二次回路故障防治的重要性

继电保护二次回路是指由二次设备互相连接形成的, 对电力系统中一次设备进行监测、控制、调节和保护, 以便对发生的异常情况做出及时反应, 或及时发出报警信号, 或直接将故障部分隔离、切除的电气回路。

由于继电保护二次回路接线复杂, 涉及环节众多, 且与其他环节关联较为紧密, 有诸多不确定因素, 这就导致二次回路中存在的缺陷往往不易被发现, 部分隐患可能在遇到设备故障情况下才能显露, 故障一旦暴露, 损害不可逆, 可能影响继电保护装置, 严重时甚至可能造成设备损坏或电网瓦解等重大事故。在电力系统运行过程中, 继电保护二次回路在安全检测、故障检测及断路器跳闸程序控制中起着重要作用, 以此保护、监控电力系统一次回路, 确保电力系统的平稳、安全、高效运行, 进而提高电力企业的经济效益和社会效益。

2 继电保护及二次回路在运行中存在的缺陷

2.1 PT回路缺陷

若PT回路发生了断线状况, 在进行查找回路断线时, 需要先对回路中熔断器以及辅助接点等薄弱的地方进行查找。在查找回路断线时应先判断熔断器的熔断原因, 其次具体了解回路短路的情况。为保证工作人员的工作安全同时避免回路发生短路现象, 应提前了解二次回路处有无工作人员在工作。将以上信息均进行全面了解后, 再找寻对应的处理方法, 可以更换熔断器从而保证回路的正常工作运行。之后再对PT回路的二次熔断器进行了解, 例如, 当其熔断器的底座没有足够弹力的时候, 此时也容易造成熔断器非正常工作。对此可以增加或者是更换有弹性的底座确保回路能正常运行。

2.2 导线老化短路故障

如在变电站中, 主变压器重瓦斯会出现继电保护动作, 变压器断路器跳开。检查变压器、电气试验以及油色谱等一次设备, 若无异常, 再对二次回路的保护电缆测试时, 发现继电器电缆芯间绝缘值为0, 主要由于电缆绝缘老化, 内部芯线发生开裂。电缆芯线容易受到焊接工艺、质量问题等影响而出现破损, 破损后出现短路问题。

*通讯作者: 尤思楠, 1991年, 男, 汉族, 福建罗源, 助理工程师, 本科, 继电保护专业。

2.3 误动保护

二次回路线路被击穿, 会引发误动保护动作, 若母线线路连接故障线路还会造成跳闸。使用1kV交流电耐压1min, 检查接地绝缘情况。母线电流回路和测量回路出现电线芯间短路, 会造成电线芯绝缘击穿。因此需要严格检查电线质量, 加强施工管理, 敷设电缆前做好绝缘测试, 避免敷设后产生绝缘问题。

2.4 出现超级跳闸现象

越级跳闸是故障电流达到设定值且故障电流超过设定值并持续一定的时间导致的电路故障。在继电保护过程中, 出现跳闸是极为正常的, 但是造成超级跳闸现象的原因较复杂的, 预防和解决难度较大。通常由于本级线路保护时间和上级线路保护时间的配合不当, 线路越级跳闸的现象极易发生。越级跳闸不仅影响电力系统正常供电活动, 而且还会影响终端电力用户的正常用电。同时超级跳闸带来瞬时断电, 可能导致电气设备瞬间受到不同程度的损害, 缩短电气设备的使用寿命, 因此继电保护二次回路故障要注意防止超级跳闸的问题。

3 继电保护二次回路运行缺陷的处理方法

3.1 处理直流回路出现的缺陷

从专业角度来讲, 若在系统的内部其中一个支路的电流断开后其接地母线的电压呈上升状态, 则证明这一支路属于直流电路。针对接地支路接地点的检测工作中, 需要由室外到室内依次进行检测, 检测工作是由旧设备检测到新设备的检测。若直流电路出现短路现象, 首先要分析其具体的短路原因。以下两种状况是导致直流电源短路的主要原因: (1) 人为触碰导致直流电路短路。若是在人为触碰到直流电路时发生了电源短路, 则可以结合相应的情况进行具体的分析讨论, 找出原因最终制定出合理有效的系统设备以及保护技术, 从而保证电力系统的正常、稳定运行, 满足电力系统运行的需要。(2) 连接回路线出现错误。若工作人员在进行连接回路线的过程中出现错误, 则需要在完成二次回路接线工作后, 利用正负电源的电阻来有效减少连接错误的状况。针对这一问题的处理, 应提高工作人员的专业素质, 在发生故障时, 专业的技术人员可以及时地从专业角度来判断事故产生的原因, 找寻解决办法。

3.2 强化电路管理

由于继电保护二次电路结构之复杂、覆盖面之广, 很难对电路进行自检, 同时其状态检查体系不完备, 也加大了二次电路的维护工作开展的难度。施工人员可通过加强检查电路管理, 有效降低线路出现跳闸现象的频率, 对跳级现象进行控制。同时施工人员要提高对检修的重视程度, 定期实施电路检查, 并对检查过程进行检测记录, 根据检查情况制定整改措施, 降低故障出现的频率, 保证电力系统处于安全可控状态, 保障继电保护二次回路安全稳定运行。

3.3 注意做好CT回路开放处理

通常情况下, CT端子会导致开路受到一定的影响, 故障处理工作中应做好CT端子的封闭操作, 使其和开路端之间相互远离。在准确检测回路电流之后, 保证CT源一侧存在电流, 负荷端不存在电流, 此情况下断开CT连片, 更换相应的端子, 如果端子连线的温度很高, 超出了标准数值, 就要将端子连线更换。需要注意, CT连片闭合的过程中需要将短路连线拆除, 等待负荷端与CT源之间电流指标相同之后才能恢复运行。由于CT的质量和开路的性能存在直接联系, 因此必须严格控制CT质量, 保证电流在规定范围之内, 以免电流过高引发开路故障。如果已经因为CT电流过高出现了开路故障问题, 就要全面检查三相电流的平衡状态, 明确有无异常现象, 一旦存在问题就要停电维修; 但是如若三相电流处于平衡的状态就证明串联回路有缺陷, 应分段排查处理, 明确发生缺陷问题的原因。做好相应的处理工作。如果电缆绝缘存在缺陷, 就要提升设备绝缘电阻, 使其在 $2\text{ M}\Omega$ 以上, 二次回路的线路电阻绝缘数值也应该控制为 $1\text{ M}\Omega$ 以上, 以此形成良好的故障处理、防控作用。

3.4 实施高频保护

采取高频保护能够在线路故障时全线速动, 可有效处理回路异常。高频保护主要特点在于不影响保护范围外的故障, 灵敏性高, 不需要其他线路配合。高频保护主要在110kV电力系统中应用, 高频保护装置不同, 其工作原理也不同, 常见保护装置使用相差保护和方向保护。应用高频保护时环节复杂, 容易出现误动保护, 需要根据异常情况进行针对性分析, 保证保护装置正常运行。电力系统运行时, 高频保护要保证其对称性, 退出使用和投入使用两侧要一致, 需要断开过滤器接地开关, 加强对电源的保护。通道和动作装置禁止展开作业, 只有在保护装置跳闸、高频保护装置异常时, 才能对通道检查。通过观察通道计量表示数, 根据异常示数, 会直线直流电源中断或异常情况, 造成回

路故障，高频保护要同时退出。高频保护器件，需断开户外开关和滤波器，设置跳闸压板，确保装置通道和电源正常。退出使用要断开跳闸压板，对电源进行保护。

3.5 选用优质电缆

电缆质量的优劣影响着电力系统线路的质量，优质电缆有着绝缘性能较好的线芯。解决继电保护二次回路故障问题，首先要保证在电路设计及施工过程中尽量选用专用电缆，确保线芯符合电力系统运行要求；同时在安装检修环节要认真仔细检查各个接线头的端头是否出现裂痕或损坏，绝对禁止以次充好，使用有裂痕或是绝缘损坏的电缆现象的发生，通过对电缆硬件设施的管理，最大程度地为电力系统的安全稳定运行提供保障。

4 结束语

现如今在变电站的工作中，对于整个继电保护装置的要求愈来愈高，为提高继电保护装置的保护水平，有效提高继保工作人员的专业水平是重中之重。要想提高工作人员的专业工作技能便需要对从业人员进行相应的技能培训工作，通过培训让其更加了解回路事故原因以及如何应对继电保护装置运行中出现的突发状况，学习如何有效减少事故造成的损害。综上所述，现如今只有做好电网调度工作，才能实现对电力资源的充分利用。若想要继电系统维持稳定运行，则需要找寻到相应的事故原因，而在工作运行中则需要继保人员进行维修工作，工作过程中需要继保人员在熟悉专业工作的同时保持积极的心态。

参考文献：

- [1]孙博.电力系统继电保护二次回路的检修策略分析[J].电力系统装备,2020(7):148,191.
- [2]李敬天.关于继电保护二次回路问题引发的故障及防治效果的研究[J].电力系统装备,2020(18):122-123.
- [3]周通.继电保护二次回路问题引发的问题和防治效果[J].现代国企研究,2020,146(20):151.
- [4]李志.继电保护二次回路问题引发的故障与防治[J].中国新技术新产品,2020(16):41-42.
- [5]雷鹏涛.变电站继电保护二次回路隐患排查方法研究[J].中外企业家,2019(32):112-113.
- [6]孙梦晨,丛伟,余江,等.电网运维大数据背景下的继电保护通信系统故障定位方法[J].电力自动化设备,2019,39(4):147-153.